Betriebsanleitung
für die autorisierte Fachkraft

SOLATRON A2.3-1 / A2.3Q

09/2008 Art.Nr. 12 041 774 D

Inhalt

Inhaltsverzeichnis		2
Richtlinien, Normen und Vorschriften		3
Produktbeschreibung	Solarsystem SOLATRON	5
	Kollektor SOLATRON	6
	Zubehör	7
	Montagesystem	8
Auslegung und Dimensionierung	Kollektoren und Speicher	9
	Rohrleitungen	10
	Ausdehnungsgefäß	11
Hydraulik	Solarkreis	12
	Kollektorfeld	13
Montage der Kollektoren Aufdach	Materialliste Aufdachsystem	16
	Kurzanleitung	17
	Montage Flachdachgestell	18
	Montage Ziegeldachgestell	21
	Montage Sonderdachgestell	24
	Montage Fassadengestell	27
	Montage der Kollektoren	29
Montage der Kollektoren Indach	Vorbereitung Dachfläche	31
	Anbringen der Montageschienen	33
	Montage der Kollektoren	34
	Montage der Einblechung	37
Inbetriebnahme		40
Inbetriebnahmeprotokoll		42
Betrieb der Anlage		44
Störungen - Ursachen - Beseitigung		45
Wartungsprotokoll		46
Sicherheitsdatenblatt TYFOCOR LS		47

Installation

Die Installation des Solarsystems SOLATRON ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

Planung der Anlage
- Dimensionierung von Kollektorfeld, Wärmespeicher, Rohleitungen und Ausdehnungsgefäß
- Festlegung von Montageort und Leitungsführung

Installation des Solarkreises wie in den Betriebsanleitungen vorgeschrieben
- Installation von Wärmespeicher; Pumpenbaugruppe und Ausdehnungsgefäß
- Verlegung der Rohrleitungen bis zum Kollektormontageort
- Montage des Solarreglers

Montage der Kollektoren
- Montage des Befestigungssystems am Gebäude
- Vorbereiten der Kollektoren
- Montage der Kollektoren
- Anschluss der Kollektoren
- Drucktest
- Indach: Einblechung anbringen

Inbetriebnahme
- Inbetriebnahme anhand des Inbetriebnahmeprotokolls
- Einweisung des Betreibers

Richtlinien, Normen und Vorschriften

Bestimmungen
Für einen sicheren, umweltgerechten und energiesparenden Betrieb berücksichtigen Sie alle geltenden Normen, Regeln und Richtlinien. Insbesondere die nachfolgend aufgeführten.

- EN 12975 - 1 und 2
  Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren Kollektoren
- EN 12976 - 1 und 2
  Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren vorgefertigte Anlagen
- ENV 1991-2-3-4
  Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkung auf Tragwerke – Schneelasten und Windlasten
- DIN EN 516 - Einrichtungen zum Betreten des Daches
- EN 517 Sicherheitsdachhaken

Zusätzliche Vorschriften für Deutschland
- EnEV - Dämmung von Rohrleitungen
- DampfKV - Verordnung Dampfkesselanlagen
- DIN 1055 - Lastannahme für Bauten Teil 1 - 5
- DIN 18338 - Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18339 - Klempnerarbeiten
- DIN 18451 - Gerüstarbeiten
- DIN VDE 0185 – Blitzschutz

- **Zusätzliche Vorschriften Schweiz:**
  Windlastberechnung Dachbelastung und Befestigung (nach SIA 160)
- Richtlinien SVGW
- Kantonale und örtliche Feuerpolizeiliche Vorschriften
- Brandschutzvorschriften der VKF
- Richtlinien SWKI 93-1
  "Sicherheitstechnische Einrichtungen für Heizungsanlagen

Zusätzliche Vorschriften für Österreich
- ÖNORM B 3800-1 bis 4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- ÖNORM B 8131 Geschlossene Wasserheizungen - Sicherheits-, Ausführungs - und Prüfbestimmungen
- ÖNORM H 5150-1 Planung von zentralen Heizungsanlagen - Bemessung
- ÖNORM H 5195-1 Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasserheizungsanlagen mit Betriebstemperatur bis max. 100°C
- ÖNORM M 7700 Sonnenenergie - Benennungen und Definitionen
- ÖNORM M 7701 VORNORM Sonnentechnische Anlagen - Näherungsverfahren zur Bemessung von Flachkollektoren in Warmwasserbereitungsanlagen
- ÖNORM M 7710 Flachkollektoren zur Sonnenenergienutzung - Technische Anforderungen und Prüfbestimmungen
- ÖNORM M 7826 Löten von Kupferrohrleitungen für Installationszwecke
- BGBI.Nr. 57/1965 Elektrotechnikgesetz - ETG in der jeweils geltenden Fassung
- ÖNORM B 4013 Belastungsannahmen im Bauwesen - Schnee- und Eislasten
- ÖNORM B 4014 - 1 Belastungsannahmen im Bauwesen - Statische Windkräfte
- ÖNORM M 7510-1
  Richtlinien für die Überprüfung von Heizanlagen - Grundlagen
- ÖNORM M 7580 Wärmedämmung von Heizanlagen - Anforderungen, Nachweise, Rechenverfahren

Vorschriften

Transport / Lagerung
- Kollektoren nicht mit der Glasseite nach unten legen und transportieren
- Kollektoren nicht hochkant stellen oder transportieren
- Kollektoren bis zum endgültigen Montageort, zum Schutz vor Beschädigung in der Verpackung belassen
- Kollektoren beim Transport nicht am Kollektorstutzen tragen
- Kollektorrückseite nicht auf unebenen Untergrund legen
- Kollektoren an staubfreien und trockenen Orten zwischenlagern
- Kollektoren bis zur Inbetriebnahme auf der Glasseite immer abdecken

Erdung und Blitzschutz
Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von min. 16mm ² Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene zu verbinden. Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, können die Kollektoren mit einbezogen werden. Eine Erdung kann andernfalls auch über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist zusätzlich mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.

Montage
Die Montage und Erstinbetriebnahme darf nur von einer anerkannten Fachkraft durchgeführt werden. Diese übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und Inbetriebnahme.

Die Montagesysteme sind bis zu Schneelastzone III, 700m ü NN und Windlastzone II geprüft.
Bei höheren Lasten muss bauseits eine Berechnung und gegebenenfalls eine Verstärkung des Systems durch zusätzliche Komponenten erfolgen.

Betrieb
- Anlage bei Sonneneinstrahlung nicht abschalten!
- Anlage regelmäßig kontrollieren

Rücknahme
Nach Gebrauch können die Kollektoren an ELCO zurückgegeben werden. Sämtliche Materialien des Kollektors sind recyclingfähig und werden ordnungsgemäß entsorgt.
In diesem Zusammenhang entstehende Kosten für Demontage und Transport werden nicht übernommen.

Erläuterungen zu unseren Gewährleistungsbedingungen
Für Schäden, die aus folgenden Gründen entstehen, müssen wir unsere Gewährleistung ausschließen:
- ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung
- fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch Käufer oder Dritte, einschließlich Einbringen von Teilen fremder Herkunft
- Inbetriebnahme der Anlage bzw. des Kollektors in unbefülltem Zustand
- Beibehalten des unbefüllten Zustandes über mehrere Tage
- Betreiben der Anlage mit überhöhtem Druck
- Verwendung eines anderen Frostschutzmittels als Tyfocor LS

Voraussetzungen für die Gewährleistung sind:
- die betriebsgerechte Bedienung
- der Betrieb der Anlage innerhalb der werkseitigen Angaben

Produktbeschreibung

Solarsystem SOLATRON

Das Solarsystem SOLATRON zur Warmwasserbereitung besteht aus folgenden Komponenten:

- Solarkollektoren
- Befestigungssystem
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Ausdehnungsgefäß
- Solarspeicher
- Solarpumpe mit Durchflussbegrenzer
- Solarregler mit Temperaturfühlern für Kollektor und Speicher
- Luftabscheider, Entlüfter, Sicherheitsventil sowie diversen Kleinteilen

Das Solarsystem SOLATRON kann mit passendem Speicher und Solarregler auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden.

Die Sonnenkollektoren wandeln direkte und diffuse Strahlungsenergie der Sonne in Wärme um. Dazu wird das Sonnenlicht von der schwarz-blauen Absorberfläche absorbiert. Diese ist gleichmäßig von einem Rohrsystem durchzogen, über das die Wärme abtransportiert wird. Der spezielle Aufbau des Kollektors verhindert eine ungewünschte Wärmeabgabe an die Umgebung.

Der Solarregler steuert die gesamte Anlage. Sobald die Kollektoren bei Sonneneinsstrahlung wärmer werden als der untere Teil des Speichers, wird die Pumpe eingeschaltet, damit die Wärme in den Speicher transportiert wird. Ist die Kollektortemperatur kälter als die Speichertemperatur, schaltet die Pumpe wieder ab. Um ein sieden des Speichers zu vermeiden, schaltet die Pumpe ebenfalls aus, wenn der Speicher komplett bis zur maximal zulässigen Temperatur erwärmt ist. Der Anlagenbetrieb erfolgt vollautomatisch.

Luftabscheider und Handentlüfter dienen dazu, den Solarkreislauf frei von störenden Luftpolstern zu halten. Nur so kann die Solarpumpe einwandfrei arbeiten.

Im Solarspeicher wird das warme Wasser bis zum Gebrauch gespeichert. Der Speicher sollte so groß dimensioniert werden, dass eine kurze Schlechtwetterperiode überbrückt werden kann. Der obere Teil des Speichers kann bei Bedarf über eine andere Wärmequelle erwärmt werden, sodass auch bei trüben Wetter immer warmes Wasser zur Verfügung steht. Der untere Teil des Speichers wird nur solar erwärmt.

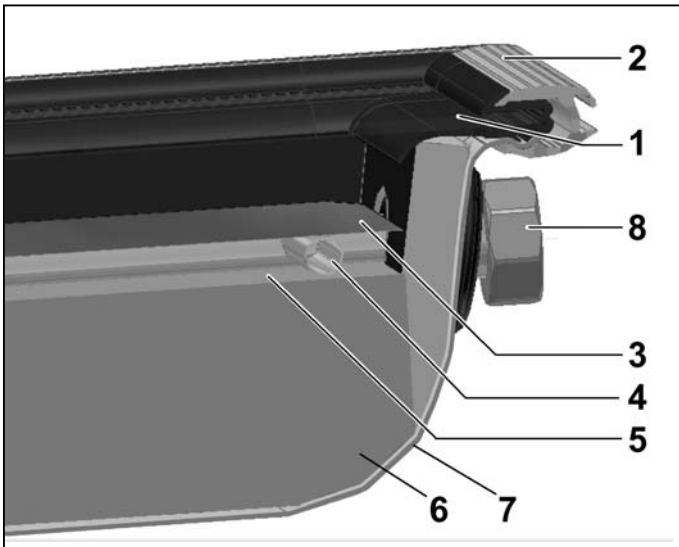
Mit dem Ausdehnungsgefäß werden die temperaturabhängigen Ausdehnungsschwankungen der Wärmeträgerflüssigkeit ausgeglichen. Es ist so groß dimensioniert, dass es nicht zu einem Abdampfen der Wärmeträgerflüssigkeit über das **Sicherheitsventil** kommt, auch wenn diese beim Kollektorstillstand aufgrund mangelnder Wärmeabnahme im Kollektor gasförmig wird.

Das Befestigungssystem dient der einfachen Montage der Kollektoren. Für die verschiedenen Dächer stehen jeweils passende Dachbefestigungen zur Verfügung.

Die Wärmeträgerflüssigkeit wird mit Hilfe der **Solarpumpe** durch den Solarkreislauf gepumpt und transportiert die Wärme von den Kollektoren zum Speicher. Dort wird sie über einen Wärmetauscher an das Brauchwasser abgegeben. Die Wärmeträgerflüssigkeit ist mit einem Frostschutz versehen, sodass die Anlage im Winter nicht einfrieren und Frostschäden davon tragen kann. Die ungiftige und physiologisch unbedenkliche Wärmeträgerflüssigkeit ist auf die enormen Temperaturschwankungen von –30°C bis über 200°C Stand abgestimmt.

Produktbeschreibung

Flachkollektor SOLATRON A 2.3-1



1 entspiegeltes 3,2 mm starkes Solarsicherheitsglas
2 witterungsbeständige Aluminium-Glasleiste mit EPDM-Dichtung
3 Vollflächenabsorber aus hochselektiv beschichtetem Aluminium (Kupfer bei SOLATRON A2.3 Q)
4 Lasergeschweißte (Ultraschallgeschweißt bei SOLATRON A2.3 Q) Absorberrohre in Mäanderform, 10mm;
5 Sammelrohr, 18 mm
6 60mm Steinwolle-Isolierung, temperaturbeständig, wasserabweisend und ausgasungsarm
7 stabile wasserdichte Aluwanne
8 vier Anschlüsse ¾“

Kollektor		**SOLATRON**	
		A 2.3-1	**A 2.3Q**
Maße (LxBxT)	mm	2097 x 1097 x 103	
Kollektorfläche brutto	m²	2,30	
Aperturfläche	m²	2,0	
effektive Absorberfläche	m²	2,0	
Gewicht	kg	40	41
Flüssigkeitsinhalt	l	1,7	1,9
Max. zulässiger Betriebsdruck	bar	10	
Zahl der Anschlüsse		4	
Anschlussgröße		¾“	
Empfohlene Durchflussmenge	l/h	30 – 90	
Montagerichtung		hochkant quer	
Mindestneigungswinkel		Aufdach 15° Indach 30°	
Leistungskennwerte nach EN 12975 – 2 bezogen auf die Aperturfläche:		zur Berechnung nach DIN V 4701-10	
η_0		0,804	0,809
k_1	W/m²K	3,2364	3,312
k_2	W/m²K²	0,0117	0,0181
Wärmekapazität C	kJ/m²k	5,85	6,34
Stillstandstemperatur	°C	194,1	198,0
IAM $_{50°}$		0,94	0,929

Beschreibung
Hochleistungs-Sonnenkollektor, geprüft nach EN 12975

Kollektorgehäuse
- Selbsttragendes, witterungsbeständiges Kollektorgehäuse aus einer geschlossenen, wasserdichten Aluminiumwanne
- Witterungsbeständige Eindichtung mit gutem Regenablauf
- Profilrinnen für die Einblechung bei Indachmontage
- Isolierte Rohrdurchführung

Isolierung
- hochwertige, temperaturbeständige und ausgasungsarme Steinwolleisolierung, 60 mm

Sicherheitssolarglas
- 3,2 mm starkes Sicherheitssolarglas
- (höchste) Hagelschutzklasse 3
- Energiedurchlässigkeit größer 91%
- leicht angerauhte Oberfläche reduziert die Spiegelwirkung.

Absorber
- Vollflächen-Aluminiumabsorber (Kupfer bei SOLATRON A2.3 Q) mit hochselektiver Beschichtung ermöglicht eine Energieabsorbtion von 95%, bei minimalen Abstrahlverlusten von 5% bei 100°C.
- 10 mm starke Absorberrohre sind mäanderförmig im Laserpunktverfahren (Ultraschallgeschweißt bei SOLATRON A2.3 Q) angeschweißt. Dadurch sehr guter thermischer Kontakt und eine optimale Wärmeableitung
- geringe Flüssigkeitsmenge, dadurch wird schnell die Arbeitstemperatur erreicht

Hydraulik
- vier seitliche Anschlüsse, dadurch einfache Verschaltung mehrerer Kollektoren nebeneinander
- Ausführung A2.3-1 hydraulisch optimimiert für Hochkantmontage
- Ausführung A2.3Q hydraulisch optimiert für Quermontage

Anschlussset, Wärmeträgerflüssigkeit, Zubehör

Anschlussset
Das Anschlussset besteht aus einem Kreuzstück, einem Anschlussbogen, zwei Kompensatoren und zwei Entlüftungsstopfen. Durch das Kreuzstück wird seitlich die Tauchhülse für den Kollektorfühler eingeschoben.
Die Anschlüsse an die Rohrleitungen sind mit ¾“ Klemmringverschraubungen ausgeführt. Sie bieten als metallische Dichtungen höchste Sicherheit im Solarkreislauf.
Die Blindstopfen für die beiden nicht benötigten Kollektoranschlüsse sind als Entlüftungsventile ausgeführt,um die nicht durchströmten Rohrenden des Kollektorfeldes entlüften zu können.

Dichtungen
Die Anschlüsse an die Kollektoren sind mit solarbeständigen Flachdichtungen ausgeführt. Die Flachdichtungen sind bereits an den Kollektorstutzen fixiert.

Kompensatoren
Die Kollektoren werden mit Hilfe zweier Kompensatoren miteinander verbunden. Die Kompensatoren gleichen thermische Spannungen aus, die zwischen unterschiedlichen Materialien immer auftreten. Sie sichern dadurch eine lange Haltbarkeit der Kollektoren.

Isolierungen
Für alle Anschlussteile stehen passende Isolierteile aus hochtemperaturbeständigen EPDM-Dichtmaterial zur Verfügung, die mit einem vulkanisierenden Klebeband lückenlos verklebt werden.

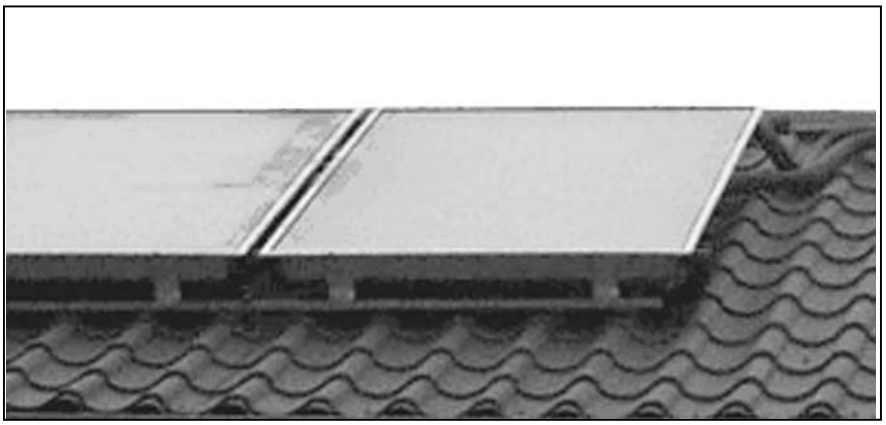
Luftabscheider/Lufttopf
Für einen störungsfreien Betrieb muss der Solarkreis komplett luftfrei sein. Die bei höheren Temperaturen ausgasenden Luftbläschen der luftfrei gespülten Anlage werden im Luftabscheider entfernt. Bei Anlagen ohne Luftabscheider sammelt sich die Luft am höchsten Punkt in einem Lufttopf und wird dort über einen Handentlüfter entfernt.
Im Kreuzstück des Anschluss-Sets ist ein Lufttopf bereits integriert.

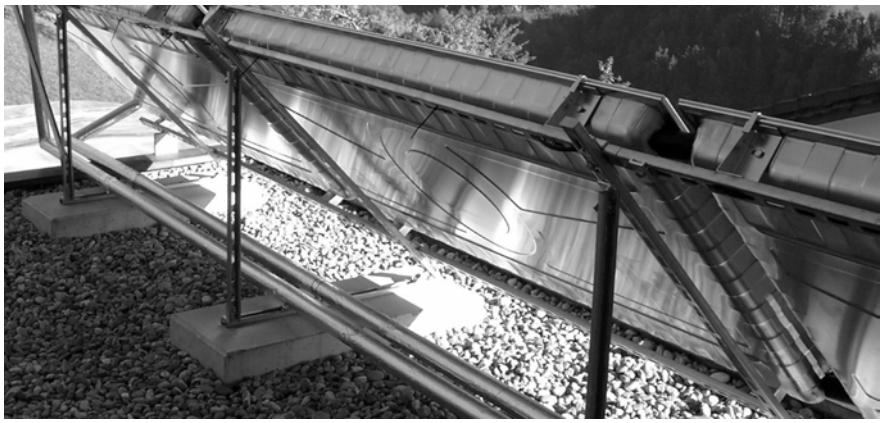
Dachdurchführung
Für eine einfache Montage werden auf das System abgestimmte Dachdurchführungen angeboten.

Tyfocor LS – Fertigmischung	
Kälteschutz	bis –28°C
Zusammensetzung	Wässrige Lösung von 1.2 Propylenglykol mit Korrosionsinhibitoren
Viskosität bei 20°C	Ca. 5mm²/s
Dichte bei 20°C	Ca. 1,030 g/cm³
Dampfdruck bei 20°C	20 mbar
Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt beachten!	

Wärmeträgerflüssigkeit
Die Wärmeträgerflüssigkeit Tyfocor LS ist nicht toxisch und physiologisch unbedenklich.
Mit seiner extrem hohen Temperaturbeständigkeit und guten Frostschutzeigenschaften ist dieses Produkt für den Einsatz in Hochleistungskollektoren optimiert.
Für eine lange Haltbarkeit der Wärmeträgerflüssigkeit ist ein gutes Spülen des Solarkreises vor Befüllen mit der Wärmeträgerflüssigkeit Voraussetzung.

Montagesystem

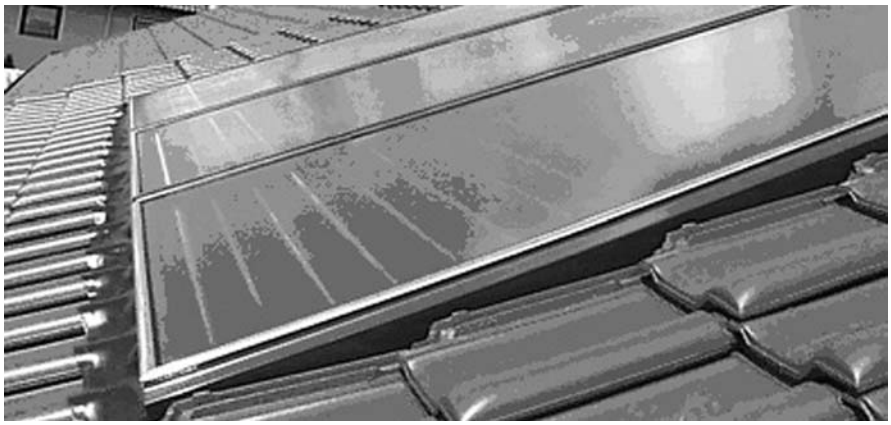




Montagesystem Aufdach
Für die Montage außerhalb der Dachhaut steht ein äußerst flexibles und stabiles Montagesystem zur Verfügung. Bis zu einer Last kleiner Schneelastzone III bis 700m über NN und Windlastzone II kann das System bei stabilem Unterbau grundsätzlich eingesetzt werden. Für höhere Lastansprüche kann leicht eine beliebig große Verstärkung des Systems durch zusätzliche Dachanker, Schienen und Befestigungselemente erfolgen.

Dachanker

- Für Ziegeldächer steht der Universaldachhaken zur Verfügung. Durch seine hohe Flexibilität kann er in der Regel auch bei Biberschwanz oder Sonderziegeln eingesetzt werden. Der Dachhaken wird direkt auf den Sparren aufgeschraubt, wodurch sich eine besonders große Stabilität ergibt.
- Auf dem Flach- oder flachgeneigten Dach wird ein flexibler Montagerahmen eingesetzt; der Winkel des Rahmens kann den örtlichen Gegebenheiten entsprechend eingestellt werden. Standardeinstellung 45°.
- Für Fassade, Blech- und Eternitdächer stehen Sonderdachbefestigungselemente wie Stockschrauben, Blechfalzklemmen und Schieferdachhaken zur Verfügung.



Montagesystem Indach
Speziell für die dachintegrierte Montage entwickelt, lässt sich das Indachsystem bei zahlreichen Ziegeldächern einfach und schnell montieren. Da auf bewitterte Schrauben und Nieten komplett verzichtet werden kann, ergibt sich ein formschönes und witterungsbeständiges Kollektorfeld.
Die Montage ist erst ab einer Dachneigung von >30° zulässig.

Auslegung und Dimensionierung

Kollektoren und Speicher

Tabelle zur groben Abschätzung der Dimensionierung von Kollektoren und Speicher

		Trinkwassererwärmung		Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	
Personen	Warmwasserbedarf (45°C) in l	Zahl* der Kollektoren k	Mindestvolumen** Solarspeicher in l	Zahl* der Kollektoren	Mindestvolumen ** Solarspeicher in l
n	~ (40 – 90) * n	~ 0,7 * n = k	~ 100 * k	~ 1,2 *n	~ 100 * k
2	150 -200	2	300	2 – 3	750
3	150 - 200	2 - 3	300	3 - 5	750
4	150 - 200	2 - 3	300	4 - 7	750
	200 - 300	3 - 4	400	8	1000
5	200 - 300	3 - 4	400	5 – 7	750
	250 - 350	4 – 5	500	8 – 9	1000
6	200 - 300	4 - 5	400	7 – 10	1000
	250 - 350	5 – 6	500	11	1500
7	200 - 300	4 – 5	400	8 – 10	1000
	250 - 350	5 – 6	500	11 – 12	1500
	350 - 550	6	750	13 – 15	2000
8	250 - 350	5 – 6	500	9 – 12	1500
	350 - 550	6 – 7	750	13 – 16	2000
9	350 - 550	6 – 7	750	9 - 13	1500
	500 - 700	7 – 8	1000	14 - 16	2000
10	350 - 550	6 – 7	750	10 - 14	1500
	500 - 700	7 – 8	1000	15 – 17	2000

* Die Zahl der Kollektoren ist abhängig vom Warmwasserverbrauch bzw. vom Wärmebedarf, von Dachneigung und -ausrichtung, sowie vom Strahlungsangebot der Sonne.
** Das Speichervolumen ist abhängig vom solaren Ertrag und vom Wärmebedarf.

Größe der Kollektorfläche
Für einen langjährigen, störungsfreien Betrieb der Solaranlage ist eine richtige Dimensionierung der Kollektorfläche von entscheidender Bedeutung. Aufgrund des Wärmebedarfs, der Dachneigung und -ausrichtung sowie der lokalen Solareinstrahlung muss jeweils im Einzelfall eine Berechnung der notwendigen Kollektorfläche erfolgen.

Dimensionierung des Solarspeichers
Der Betrieb der Sonnenkollektoren ist nur mit einem ausreichend großen Solarspeicher zugelassen. Zu klein dimensionierte Solarspeicher führen zu permanenter Temperaturüberhöhung im Kollektor und können dessen Lebensdauer verkürzen.

Auslegungstabelle
Mit nebenstehender Tabelle kann eine Abschätzung der notwendigen Kollektorfläche und Speichergröße gemacht werden, sofern eine Standardanwendung im Wohnbereich vorliegt.
Für eine genaue Dimensionierung beachten Sie Planungs- und Berechnungshilfen.

Bei Abweichungen von der hier vorgeschlagenen Auslegung, muss die Berechnung dem Inbetriebnahmeprotokoll beigelegt werden.
Bei groben Dimensionierungsfehlern erlischt jeglicher Anspruch auf Gewährleistung und Garantie.

Rohrleitungen

Kupfer	Edelstahl-wellrohr	Zahl der Kollektoren									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 10		x	x	x	x						
DN 13	DN 16	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	x	x		
DN 16	DN 20					x	x	**x**	**x**	**x**	**x**
DN 20	DN 25									x	x

Kupfer	Edelstahl-wellrohr	Zahl der Kollektoren									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DN 16	DN 20	x	x								
DN 20	DN 25	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	x	x	x		
DN 25				x	x	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

Material
Die Rohrleitungen des Solarkreises müssen nach EN 12975 mit einem für Solaranlagen zugelassenen Material ausgeführt werden. Empfohlen wird die Verwendung von Kupfer oder Edelstahlrohren mit metallisch dichtenden Verbindungen. Lötverbindungen müssen in Hartlot ausgeführt werden.

Für die verwendeten Materialien und Verbindungen muss eine Temperaturbeständigkeit bis zu einer Temperatur von 200°C gewährleistet sein sowie eine Beständigkeit gegenüber dem Wärmeträgermedium einerseits und Witterungseinflüssen andererseits.

Bei einer Beschädigung der Kollektoren durch ungeeignete Rohrleitungen entfällt jeder Gewährleistungsanspruch.

Dimensionierung
Der notwendige Durchmesser der Rohrleitungen wird anhand nebenstehender Tabelle bestimmt.
Bei größeren Anlagen bzw. größeren Gesamtrohrlängen müssen Rohrleitungsdimensionen und Rohrleitungswiderstand berechnet und mit der Auslegung der Umwälzpumpe abgestimmt werden.

Auslegung und Dimensionierung

Ausdehnungsgefäß

Grundlagen für die Tabelle sind ein Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von 6 bar, ein Anlagendruck von pstat + 0,5 bar und das Ausdehnungsvolumen der installierten Solaranlage.
Das Ausdehnungsvolumen ergibt sich aus dem Kollektorvolumen, dem Volumen der Anschlussleitung und dem Anlagenvolumen multipliziert mit dem Ausdehnungskoeffizienten der Solarflüssigkeit.

Basis für die Berechnung der Tabelle ist:
$V_{MAGmin} = (V_D+V_V) * (p_e+1) / (p_e - p_a)$

Ausdehnungs-volumen in Liter	Anlagenhöhe in Meter					
	3–10 m	11 m	12 m	13 m	14 m	15 m
5	14	14	14	15	15	16
6	15	16	16	16	17	17
7	17	17	18	18	19	19
8	19	19	20	20	21	21
9	20	21	21	22	22	23
10	22	22	23	24	24	25
11	23	24	25	25	26	27
12	25	26	26	27	28	29
13	27	27	28	29	30	31
14	28	29	30	31	32	32
15	30	31	32	32	33	34
16	32	32	33	34	35	36
17	33	34	35	36	37	38
18	35	36	37	38	39	40
19	37	38	39	40	41	42
20	38	39	40	41	43	44
21	40	41	42	43	44	46
22	42	43	44	45	46	48
23	43	44	45	47	48	49
24	45	46	47	48	50	51
25	46	48	49	50	52	53
26	48	49	51	52	54	55
27	50	51	52	54	55	57
28	51	53	54	56	57	59
29	53	54	56	57	59	61
30	55	56	58	59	61	63
31	56	58	59	61	63	64
32	58	59	61	63	64	66
33	60	61	63	64	66	68
34	61	63	64	66	68	70
35	63	64	66	68	70	72
36	64	66	68	70	72	74
37	66	68	70	72	74	76
38	68	70	71	73	75	78
39	69	71	73	75	77	80
40	71	73	75	77	79	81
41	73	75	77	79	81	83
42	74	76	78	80	83	85
43	76	78	80	82	85	87
44	78	80	82	84	86	89
45	79	81	84	86	88	91
46	81	83	85	88	90	93
47	83	85	87	89	92	95
48	84	86	89	91	94	96
49	86	88	90	93	96	98
50	87	90	92	95	97	100

V_{koll} = Kollektorvolumen
V_A = Anlagenvolumen
V_r = Volumen Anschlussleitung
V_D = Ausdehnungsvolumen
V_V = Flüssigkeitsvorlage MAG (0,5 % des Anlagenvolumens, jedoch mindestens 3 l)
e = Ausdehnungskoeffizient der Solarflüssigkeit (0,085 bei Fülltemperatur 10° und Maximaltemperatur von 130°)
p_{stat} = Anlagenhöhe in m * 0,1 bar/m
p_a = Anlagenfülldruck (0,5 bar + p_{stat})
p_e = Anlagendruck (Ansprechdruck SV – 10 %)

Um die folgende Tabelle nutzen zu können, muss das Ausdehnungsvolumen V_D errechnet werden: $V_D = V_{koll} + V_r + (e * V_a)$

Kollektor	Inhalt in Liter
SOLATRON® A 2.3	1,7
SOLATRON® A 2.3 Q	1,9

Speicher	Inhalt in Liter
VISTRON® 300 C.EZM	9
VISTRON® 400 C.EZM	15
VISTRON® 500 C.EZM	19
VISTRON® ÖKO PLUS 300 C.EZM	9
VISTRON® ÖKO PLUS 400 C.EZM	15
VISTRON® ÖKO PLUS 500 C.EZM	19
VISTRON® ÖKO PLUS 750 C.EZM	19
VISTRON® 750 LC	0,8
VISTRON® 1000 LC	0,8
Rippenrohrwärmetauscher 1 m^2	
Rippenrohrwärmetauscher 3 m^2	

Bezeichnung	Innendurchmesser (mm)	Inhalt (l/m)
Cu 10 x 1	8	0,05
Cu 12 x 1	10	0,079
Cu 15 x 1	13	0,133
Cu 18 x 1	16	0,201
Cu 22 x 1	20	0,314
Cu 28 x 1	26	0,531
Cu 28 x 1,5	25	0,491

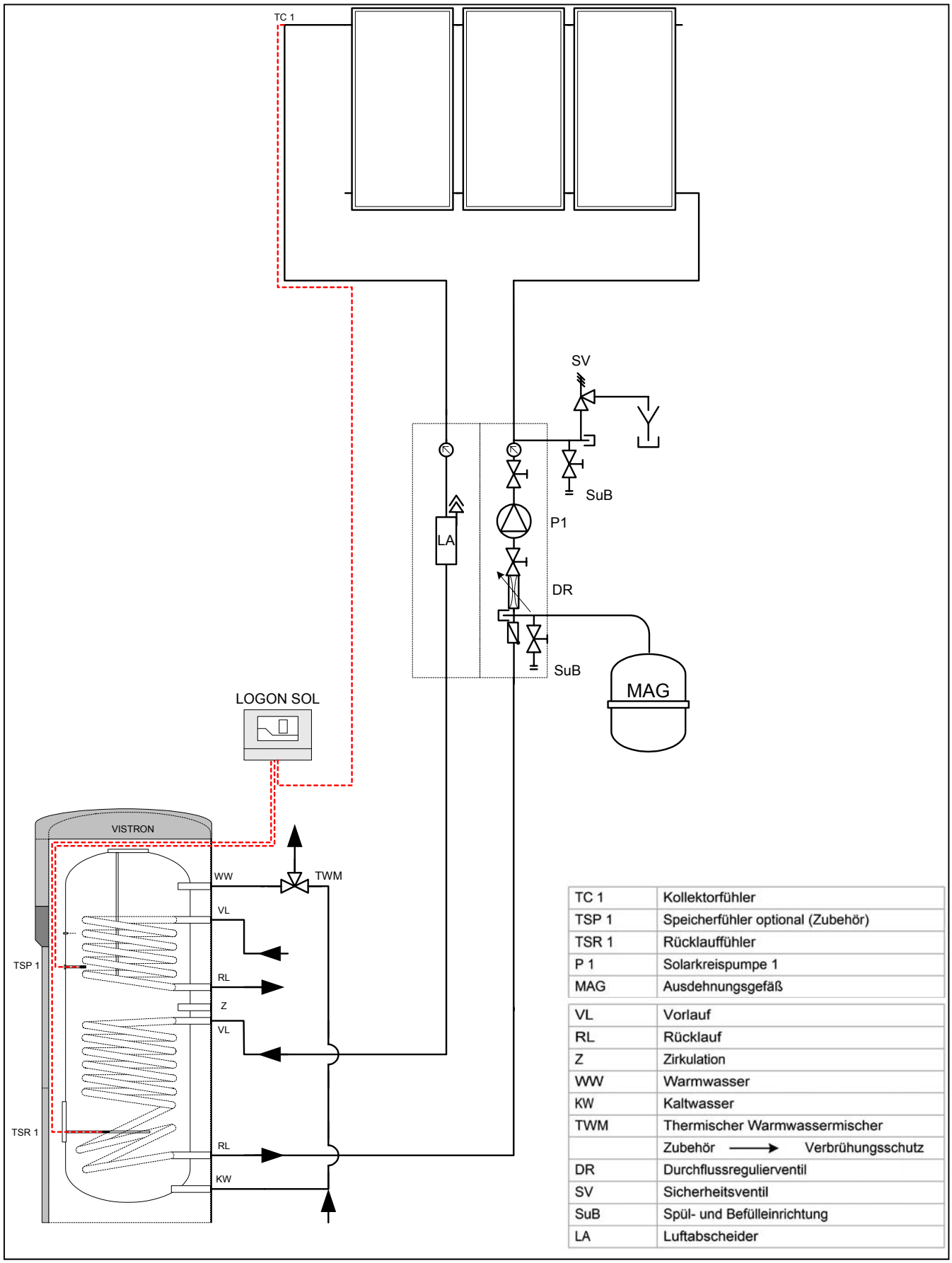
Beispiel:
8 m^2 Kollektorfläche mit SOLATRON® A 2.3

V_{koll} (Kollektorinhalt): V_{koll} = 6,8 l (1,7 l/Modul = 4 x 1,7 l)
V_r (Anschlussleitung): V_r = 0,628 l (beidseitig 1 m, DN 18 = 2 x 0,402)
V_A (Anlageninhalt): Kollektorvolumen = 6,8 l
Rohrleitungsvolumen = 6,03 l
(30 m Rohrleitung DN 18 = 30 x 0,201)
Wärmetauschervolumen = 19 l
(VISTRON® 500 C.EZM)
V_A = 31,83 l

$V_D = V_{koll} + V_r + (e * V_a)$
V_D = 6,8 l + 0,402 l + (0,085 * 31,83 l)
V_D = 9,9 l (Ausdehnungsvolumen)

Bei einer Anlagenhöhe von 12 Metern ergibt sich daraus eine Ausdehnungsgefäßgröße von mindestens 23 l.
Zu verwenden wäre hier ein MAG 25 l

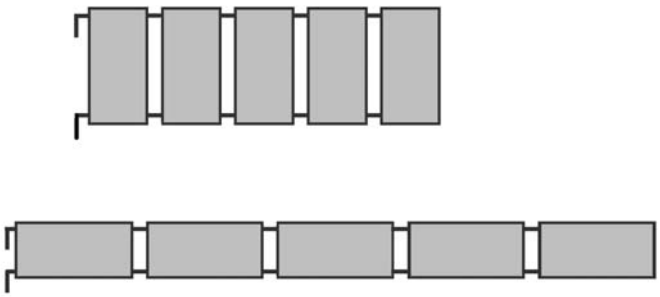
Hydraulik des Solarkreises



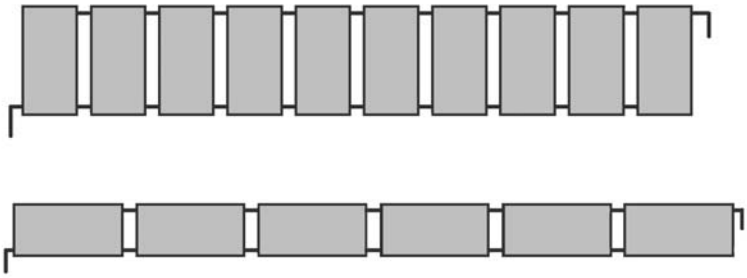
TC 1	Kollektorfühler
TSP 1	Speicherfühler optional (Zubehör)
TSR 1	Rücklauffühler
P 1	Solarkreispumpe 1
MAG	Ausdehnungsgefäß

VL	Vorlauf
RL	Rücklauf
Z	Zirkulation
WW	Warmwasser
KW	Kaltwasser
TWM	Thermischer Warmwassermischer
	Zubehör ⟶ Verbrühungsschutz
DR	Durchflussregulierventil
SV	Sicherheitsventil
SuB	Spül- und Befülleinrichtung
LA	Luftabscheider

Hydraulik des Kollektorfeldes

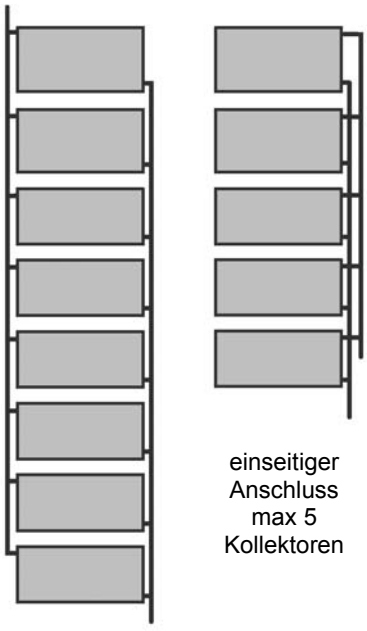


Einseitiger Anschluss bis **max. 5** Kollektoren



Diagonaler Anschluss mit interner Tichelmannverrohrung bis **max. 10** Kollektoren

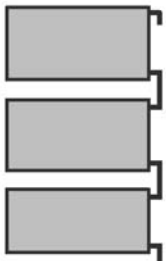
Kollektoren übereinander parallel verschaltet



einseitiger Anschluss max 5 Kollektoren

nach Tichelmann

Kollektoren übereinander seriell verschaltet



Max. 3 Kollektoren

Kollektoren nebeneinander, parallel verschaltet
Die Kollektoren SOLATRON A 2.3-1 und A 2.3Q sind für eine einfache Montage nebeneinander mit vier seitlichen Anschlüssen versehen. Bis zu 10 Kollektoren können so direkt **parallel** geschaltet werden. Bei einer größeren Anzahl von Kollektoren muss die hydraulische Verschaltung in Abhängigkeit von der Umwälzpumpe anhand der Widerstandswerte berechnet werden.

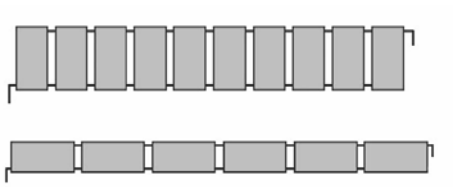
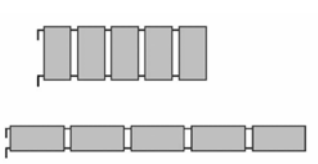
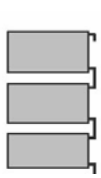
Bei Anlagen bis maximal 5 Kollektoren kann auf eine Verschaltung nach Tichelmann verzichtet werden. Vor- und Rücklauf können am gleichen Kollektor bzw an der gleichen Kollektorseite angebracht werden.

Kollektoren übereinander
Werden die Kollektoren übereinander montiert, können die Kollektoren sowohl seriell als auch parallel verschaltet werden. Bei einer seriell Verschaltung entstehen bei gleicher Durchströmungsgeschwindigkeit höhere Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf.
Die Verrohrung wird jeweils extern vorgenommen, je zwei der Kollektorausgänge werden verschlossen.

Parallel verschaltet
Bei einer parallelen Verschaltung kann auf eine Verrohrung nach Tichelmann verzichtet werden, wenn maximal 5 Kollektoren parallel geschaltet werden. Die Anschlüsse sind dann alle auf der gleichen Kollektorseite.

Seriell geschaltet
Bis maximal 3 Kollektoren können seriell geschaltet werden. Die seriell geschalteten Kollektoren müssen von unten nach oben durchströmt werden, die Rohrleitung darf zwischen den Kollektoren nicht wieder fallen.
Bei einer seriellen Verschaltung entstehen höhere Widerstände, die bei der Pumpenauslegung berücksichtigt werden müssen.

Hydraulik des Kollektorfeldes

Parallelschaltung der Kollektoren								Reihenschaltung der Kollektoren		
Feldgröße		Anschluss diagonal			Anschluss einseitg			Anschluss einseitg		
										
Anzahl Kollekt. Stück	**Absorber-fläche m²**	**Minimale Durch-fluss-menge l/h**	**Nenn Durch-fluss-menge l/h**	**Maximale Durch-fluss-menge l/h**	**Minimale Durch-fluss-menge l/h**	**Nenn Durch-fluss-menge l/h**	**Maximale Durch-fluss-menge l/h**	**Minimale Durch-fluss-menge l/h**	**Nenn Durch-fluss-menge l/h**	**Maximale Durch-fluss-menge l/h**
1	2	30	65	90	30	65	90	30	65	90
2	4	60	130	180	60	130	180	30	65	90
3	6	90	195	270	90	195	270	30	65	90
4	8	120	260	360	120	260	360	**maximal 3 Kollektoren zulässig**		
5	10	150	325	450	150	325	450			
6	12	180	390	540	**maximal 5 Kollektoren zulässig**					
7	14	210	455	630						
8	16	240	520	720						
9	18	270	585	810						
10	20	300	650	900						

Minimale Durchflussmenge	**30 l/Koll h**
Nenn Durchflussmenge	**65 l/Koll h**
Maximale Durchflussmenge	**90 l/Koll h**

Druckverlust und Durchflussmenge bei Verschaltung parallel (Standard)
Die Durchflussmenge pro Kollektor beträgt 30–90 l/h bzw 0,5–1,5 l/min. Werden n Kollektoren parallel geschaltet, erhöht sich die Durchflussmenge durch das gesamte Kollektorfeld auf n* 30–n*90 l/h bzw n* 0,5 – n*1,5 l/min, bei leichter Erhöhung des Druckverlustes.

Druckverlust und Durchflussmenge bei Verschaltung seriell
Die Durchflussmenge pro Kollektor beträgt 30 –90 l/h bzw 0,5 –1,5 l/min. Werden n Kollektoren seriell geschaltet, erhöht sich der Druckverlust um das n-fache bei gleichbleibender Durchflussgeschwindigkeit.

Kollektoren in mehreren Reihen oder Blöcken
Werden die Kollektoren in mehreren Reihen oder Blöcken mit einer Solarpumpe installiert, müssen diese jeweils gleich groß und hydraulisch gleich sein.

Kollektoren in mehreren Reihen hintereinander (Flachdach) oder auf gleicher Höhe
Befinden sich die Kollektorreihen auf gleicher Höhe, müssen diese parallel verschaltet werden. Beachten Sie dabei die hohe Durchflussmenge bei Rohrdimensionierung und Pumpenauswahl.

Kollektoren in mehreren Reihen übereinander
Werden mehrere Kollektorreihen übereinander montiert, können diese parallel oder seriell verschaltet werden. Bei unter 5 Kollektoren pro Reihe kann auf eine Verschaltung nach Tichelmann verzichtet werden und Vor- und Rücklauf am gleichen Kollektor angeschlossen werden.

Mehrere Reihen parallel verschaltet
Es können beliebig viele Kollektoren parallel verschaltet werden. Beachten Sie dabei die hohe Durchflussmenge bei Rohrdimensionierung und Pumpenauswahl.

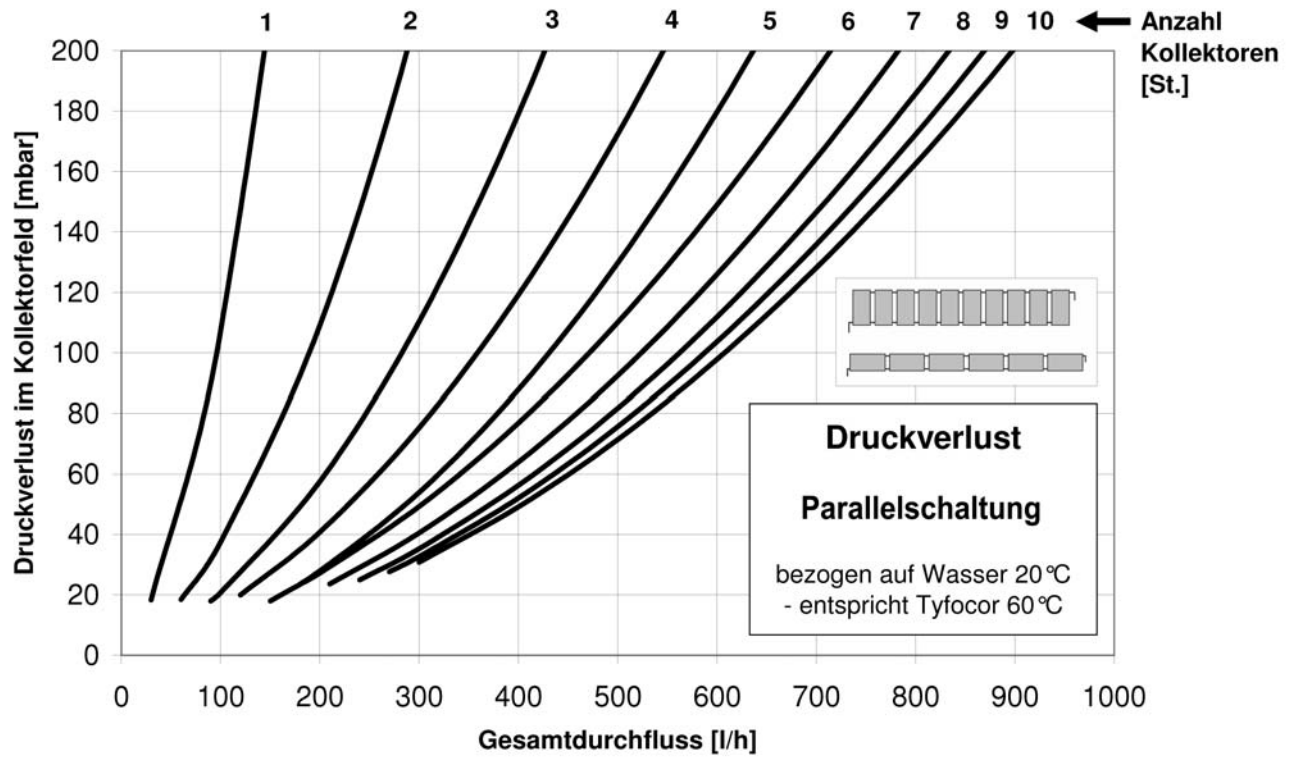
Mehrere Reihen seriell verschaltet
Es können bis zu 5 Kollektorreihen seriell verschaltet werden. Die seriell geschalteten Kollektorreihen müssen von unten nach oben durchströmt werden, die Rohrleitung darf zwischen den Kollektorreihen nicht wieder fallen.

Vorsicht: Bei einer Verschaltung in Reihe entstehen hohe Temperaturdifferenzen und hohe Druckverlust.

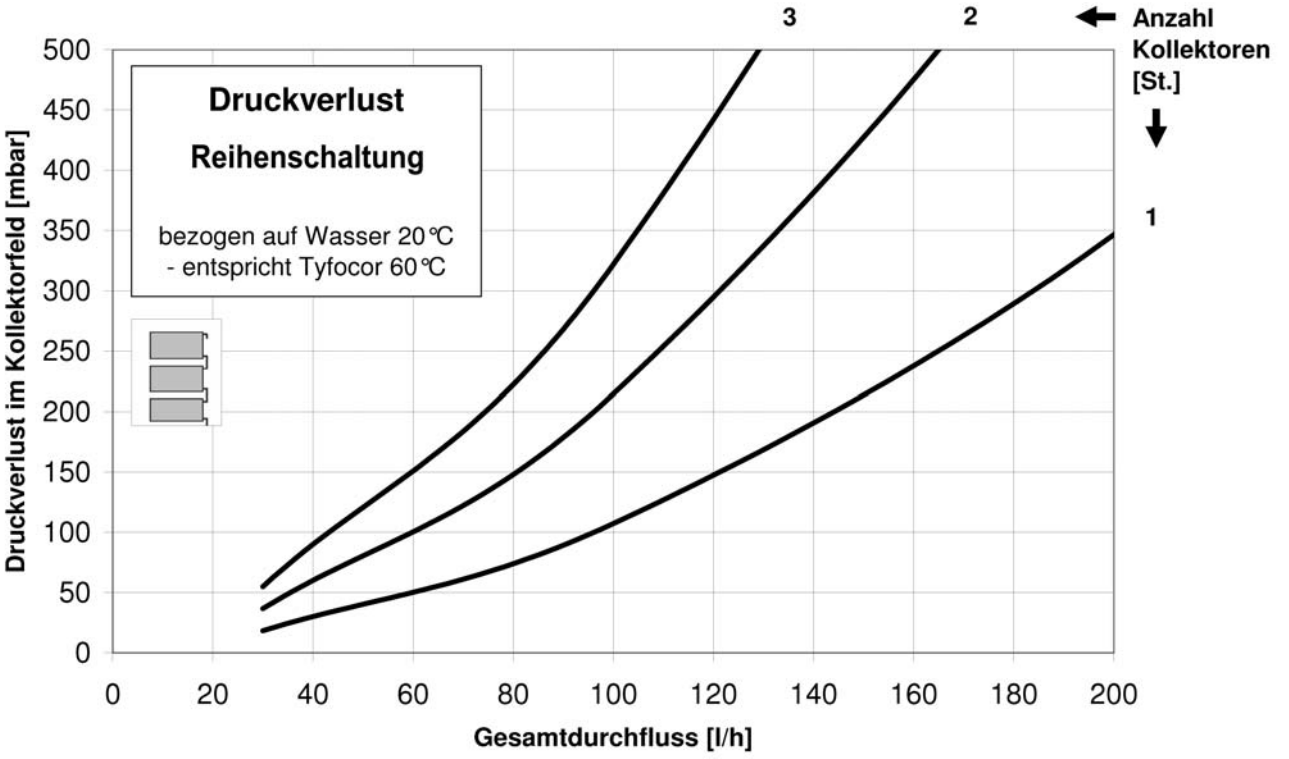
Kollektoren in mehreren Blöcken nebeneinander
Die Blöcke müssen grundsätzlich parallel nach Tichelmann miteinander verschaltet werden.
Innerhalb der Blöcke können bis zu 3 Kollektoren seriell geschaltet werden oder beliebig viele Kollektoren parallel.
Eine Verschaltung nach Tichelmann ist ab 5 Kollektoren pro Block notwendig.
Beachten Sie dabei die Durchflussmenge und den Druckverlust bei Rohrdimensionierung und Pumpenauswahl.

Hydraulik des Kollektorfeldes

gilt für Längs- und Quermontage



gilt für Längs- und Quermontage



Materialliste

Aufdachsystem

1	SOLATRON Befestigungselement
2	Montageschiene
3	Schienenverbinder
Befestigungselemente Flachdach	
4	Montagerahmen hochkant
5	Montagerahmen quer
6	Querverbinder
Befestigungselemente Ziegeldächer	
7	Universaldachhaken
8	Sparrenschrauben
Befestigungselemente Sonderdachformen/Fassade	
9	Dachhaken Schiefer
10	Stockschraube
11	Blechfalzklemme
12	KalZip-Dach-Klemme
13	Anschlussschraube

Benötigtes Werkzeug
Anbringen des Montagegestells:
SW 17 Gabelschlüssel bzw. Steckschlüssel
SW 13 Gabelschlüssel bzw. Steckschlüssel
Anschluss der Kollektoren
SW 32 Gabelschlüssel
SW 30 Gabelschlüssel
SW 27 Gabelschlüssel
SW 22 Gabelschlüssel
Varioschlüssel oder Zange zum Gegenhalten

Pos.1

Pos.2

Pos.3

Pos.4 + 5 + 6

Pos.7 + 8

Pos.9

Pos.10

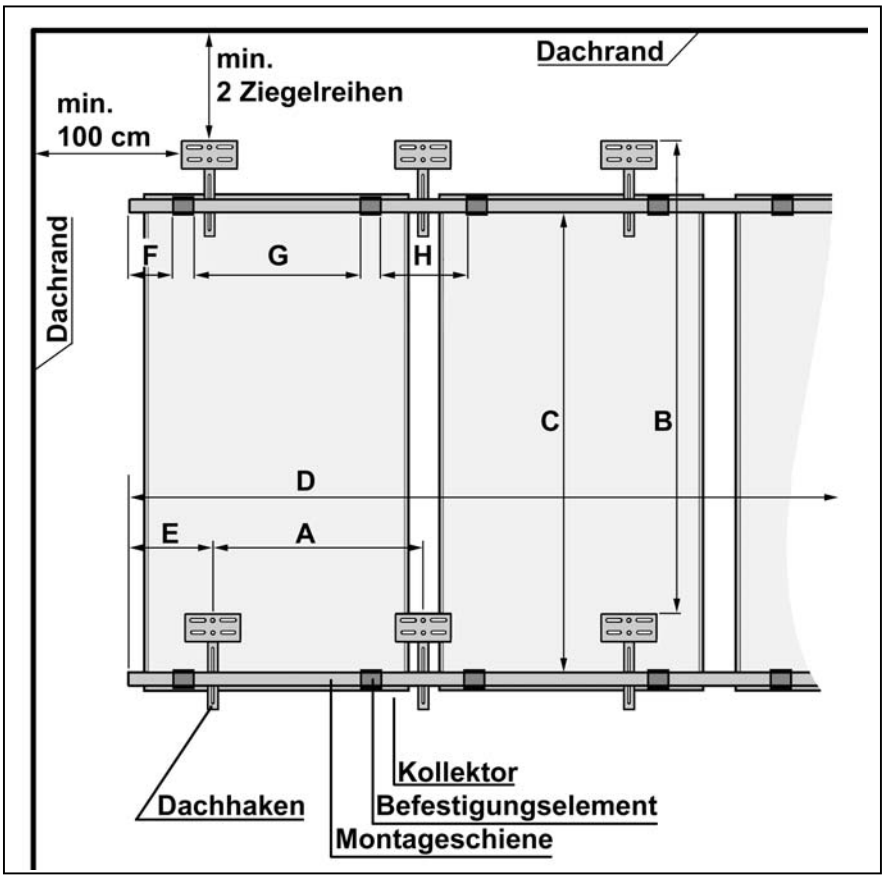
Pos.11

Pos.12

Pos.13

Kurzbeschreibung

Aufdachmontage



cm	SOLATRON A 2.3-1 (hochkant)									SOLATRON A 2.3Q (quer)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	84	91	96	99	101	102	104	104	105	180	180	190	190	190	200	200	200	200
	möglich 50 - 120 **									möglich 140 - 210 **								
B	204 bei universal Dachhaken: 180-230									104 bei universal Dachhaken: 80-130								
C	200									100								
D	225	334	450	559	675	784	900	1009	1125	426	639	852	1065	1278	1491	1704	1917	2130
E	28	30	32	33	34	34	35	35	35	33	49,5	46	57,5	69	45,5	52	58,5	65
	möglich 10 - 40									möglich 20 - 80								
F	18,5									39,5								
G/H	61 / 40									161 / 40								

A idealer Abstand Dachanker nebeneinander
B Abstand der Dachanker übereinander
C Abstand zwischen den Schienen
D Schienenlänge
E Schienenüberstand bei idealem AD
F Überstand
G/H Abstand zwischen den Befestigungselementen

** bei größeren Abständen zusätzliche Dachhaken anbringen

Anbringen Montagegestell

Vorbereiten des Daches
- Prüfen des Daches
- Befestigungspunkte festlegen

Dachanker anbringen
Flachdach:
- Aufstellen der Montagerahmen
- Befestigung der Z-Winkel

Ziegeldach:
- Befestigen der Grundplatte
- Höhe des Dachhakens einstellen
- Ziegel bearbeiten und einlegen
- Z-Winkel positionieren

Sonderdächer:
- Befestigen der Dachbefestigungselemente

Fassade:
- Befestigung der Stockschrauben

Montageschiene anbringen
- Schiene am Dachanker befestigen
- Schienen verbinden
- Schienen ausrichten
- Befestigungselemente auf Schiene anbringen

Montage der Kollektoren

Vorbereiten der Kollektoren:
- Befestigung der Anschlüsse an den Kollektoren

Montage der Kollektoren mit Hilfe der Befestigungselemente SOLATRON
- Auflegen des Kollektors auf die Befestigungselemente
- Sicherung des Kollektors mit der Sturmsicherung

Anschluss der Kollektoren
- Zusammenschluss der Kollektoren
- Anschluss mit Hilfe der flexiblen Anschlussschläuche
- Einbringen der Temperaturfühler
- Druckprobe
- Isolierung der Anschlüsse und Schutz gegen Vogelfraß

Überspannungsschutz

Überprüfen der ordnungsgemäßen Montage
- Nachziehen sämtlicher Verschraubungen
- Dichtigkeit des Daches
- Isolierungen
- Überspannungsschutz

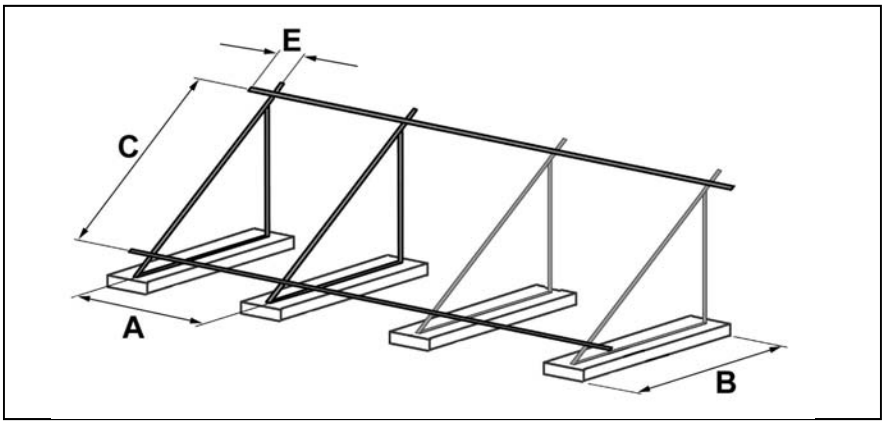
Anbringen des Montagegestells

Flachdach

Anbringen des Montagegestells

Vorbereiten und prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit
  Kontrollieren Sie, ob das Dach dicht und in gutem Zustand ist. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen.
- Tragfähigkeit des Daches
  Abhängig von der Belastungsfähigkeit des Daches wird die Befestigung der Montagerahmen gelöst. Dazu sind im Einzelfall Berechnungen eines Statikers notwenig, der auch die entsprechenden Schnee- und Windlasten berücksichtigt.
- Bei einer Befestigung der Montagerahmen auf Betongewichten, muss das Dach eine zusätzliche Traglast von 300 kg/m² Hochkant- bzw. 125 kg/m² bei Quermontage aufnehmen. Pro Kollektor müssen Betongewichte von mind. 330 kg/ 100kg(Q) zur Beschwerung verwendet werden. Zum Schutz der Dachhaut Unterlage aus Moosgummi o.ä. verwenden.
- Bei geringeren Beschwerung muss zusätzlich eine Verspannung mit Drahtseilen an festen Haltepunkten erfolgen.
- Alternativ dazu können die Montagerahmen fest auf Trägern verschraubt werden, die die Last auf tragfähige Mauern ableiten.
- Kollektor inclusive dazugehörige Montageteile wiegen: ca. 60 kg
- Bei der Befestigung der Montagerahmen auf Schrägdächern können die zur Verfügung stehenden Dachanker verwendet werden - die Anzahl richtet sich nach den Lastanforderungen - mindestens jedoch 3 Dachanker pro Rahmen. Die Montagerahmen müssen zusätzlich untereinander verstrebt werden.



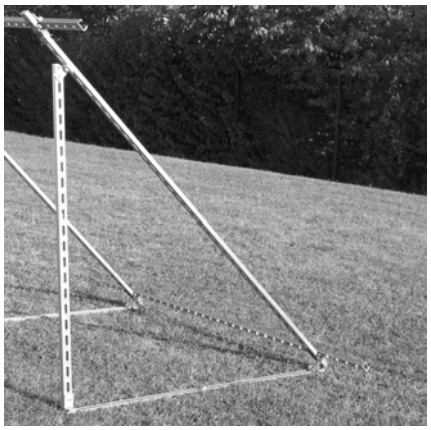
Abstand der Befestigungspunkte in cm		SOLATRON A 2.3-1 (hochkant)		SOLATRON A 2.3Q (quer)	
Zahl der Kollektoren	Zahl der Anker	**A** Abstand der Anker	**E** Schienenüberstand	**A** Abstand der Anker	**E** Schienenüberstand
2	3	84	28	180	33
3	4	91	30	180	49,5
4	5	96	32	190	46
5	6	99	33	190	75,5
6	7	101	34	190	69
7	8	102	34	200	45,5
8	9	104	35	200	52
9	10	104	35	200	58,5
10	11	105	35	200	65
B (Schienen-Länge)		140		82	
C (zwischen den Schienen)		200		100	
Abstand zum Dachrand		Mind. 120		Mind. 120	

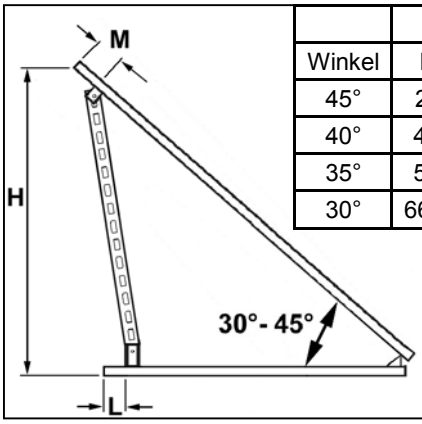
Befestigungspunkte festlegen
unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Die Ausrichtung des Kollektorfeldes sollte in Richtung Süden erfolgen. Leichte Abweichungen aus der Südrichtungen in östliche oder westliche Richtung führt zu kleinen Ertragseinbußen.
- Das Kollektorfeld sollte möglichst verschattungsfrei sein.
- Die Rohrleitungen sollten möglichst kurz sein und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt werden.
- Die Aufstellung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten.
  Mindestabstand: 1,2 m;
  bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Abstand der Befestigungspunkte siehe nebenstehende Tabelle

Anbringen des Montagegestells

Flachdach



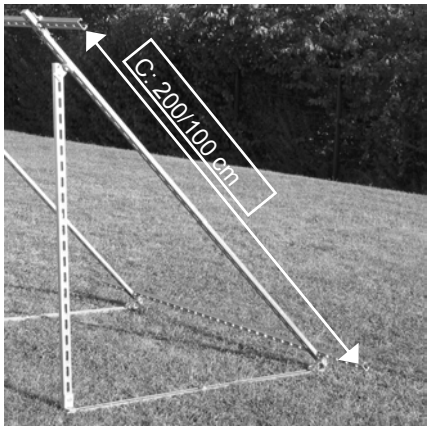


	Hochkant			Quer		
Winkel	L	M	H	L	M	H
45°	2*	34	162	2*	28	100,5
40°	41	34	149	28	28	92
35°	56	34	133	2*	8	83
30°	66**	34	117	9**	8	73

* Bündig mit Schienenende
** Anschlag

Aufstellen der Montagerahmen

- Die Montagerahmen ausklappen und auf den richtigen Winkel einstellen, indem die Gleitmutter auf die richtige Position geschoben wird.
  Optimaler Winkel für Ganzjahresnutzung: 45° = senkrechte Stellung am Schienenende
- Montagerahmen auf den Betongewichten oder an den Trägern fest verschrauben. Dabei ist der längste Schenkel schräg oben in der Kollektorebene.
- Beachten Sie bei der Wahl des Befestigungsmaterials, dass durch die Windkraft eine hohe Zugbelastung auftritt. Der Montagerahmen muss an allen Druck– und Zugpunkten ausreichend befestigt werden.
- Die Montagerahmen müssen exakt in einer Linie stehen. Bei Montage auf losen Betongewichten, kann die Feinausrichtung bei der Montage der Schienen erfolgen.



Schiene mit Querverbindern an Montagerahmen befestigen

- Die Schienen werden mit Hilfe der Querverbinder auf die Montagerahmen montiert und exakt waagerecht ausgerichtet. Der Abstand Maß C zwischen den Schienen beträgt 200 bzw 100cm.

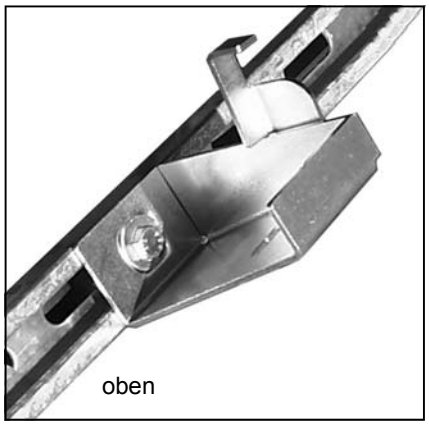
Schienen verbinden

- Schienenverbinder jeweils an einem Schienenende befestigen, indem dieser bis zur Hälfte in die Schiene eingeschoben und mit der Haltekralle von oben arretiert wird.
- Anschließend wird die zweite Schiene über den Verbinder geschoben und mit der Haltekralle befestigt .
- Schienen exakt ausrichten und festschrauben

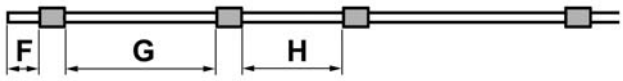
Anbringen des Montagegestells

Flachdach

unten



oben



G / H: Abstand zwischen den Befestigungselemente
hochkant: G=61 und H=40 (im Wechsel)
quer: G=161 und H=40 (im Wechsel)
F: Schienenüberstand bis zum ersten Befestigungselement
quer: 39,5cm
hochkant: 18,5 cm

Befestigungselemente SOLATRON auf den Schienen anbringen

- Die Befestigungselemente SOLATRON werden in die Schienen eingeklickst, indem die Schiebemutter in die Schiene eingeführt und der Schraubenkopf gedrückt wird.
- Befestigungselement so drehen, dass bei der unteren Schiene die Schraube unten, bei der obere Schiene die Schraube oben ist.
- Bei den oberen Befestigungselementen werden die Sturmsicherungen weggeklappt
- Abstand G und H der Elemente:
  hochkant: 61 und 40 cm
  quer: 161 und 40 cm
  Überstand F:
  hochkant: 18,5 cm
  quer: 39,5 cm

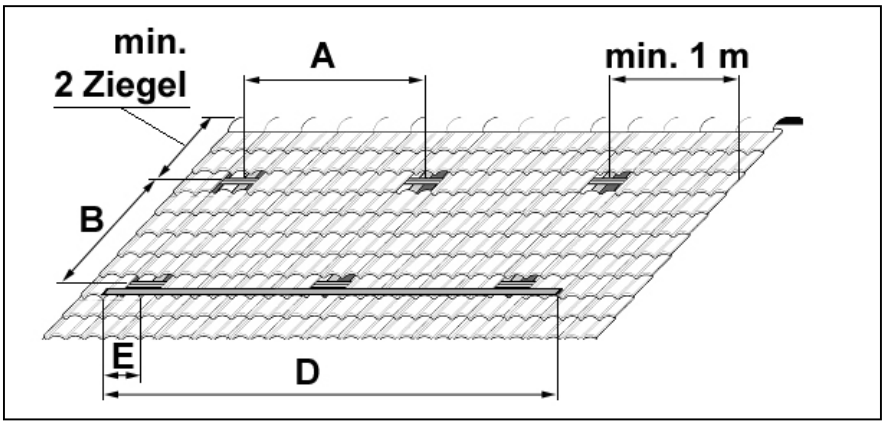
Kontrolle

- Kontrollieren Sie nochmal die exakte Ausrichtung und den richtigen Abstand der Schienen, sowie den korrekten Sitz der Befestigungselemente.
- Ziehen Sie alle Schrauben fest

Ziegeldach

Vorbereiten und prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit:
  Kontrollieren Sie, ob das Dach dicht und in gutem Zustand ist. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen. Tauschen Sie angebrochene Dachziegel am Montageort aus, nach der Kollektormontage sind diese nicht mehr zugänglich.
- Tragfähigkeit des Daches:
  Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.
- Guter Zustand der Dachsparren:
  Überprüfen Sie, ob die Dachsparren in gutem Zustand sind, damit die Dachhaken an den Sparren sicher befestigt werden können. Gegebenenfalls müssen die Sparren ausgetauscht, ein anderer Befestigungsort oder zusätzliche Befestigungspunkte gewählt werden, damit auch bei Sturm die Dachhaken fest im Sparren verankert bleiben.



Abstand der Befestigungspunkte in cm		SOLATRON A 2.3-1 (hochkant)	SOLATRON A 2.3Q (quer)
B übereinander		204 (180-230)	104 (80 – 130)
Bei Ziegeln mit 30cm Deckung		7 Ziegel	4 Ziegel
Großer Abstand (230/130cm)		Etwas steilere Kollektorneigung	
Kleiner Abstand (180/80cm)		Etwas flachere Kollektorneigung	
horizontal		Abstand abhängig vom Sparrenabstand	
E Randüberstand der Schiene		10 – 40	20 – 80
A Abstand der Befestigungspunkte		50 – 120 *	140 – 210 *
Zahl der Kollektoren	Zahl der Befestigungspunkte horizontal	Schienenlänge **D** in cm	
2	3	225	426
3	4	334	639
4	5	450	852
5	6	559	1065
6	7	675	1278
7	8	784	1491
8	9	900	1704
9	10	1009	1917
10	11	1125	213

* bei größeren Abständen zusätzliche Dachhaken anbringen

Befestigungspunkte festlegen unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten und für ein rundum zugängiges Kollektorfeld
  Mindestabstand: 1,0 m;
  bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Abstand vom First beträgt mindestens zwei Ziegelreihen.
- Abstand zweier Befestigungspunkte B übereinander:
  hochkant: 180-230cm
  quer: 80 -130 cm
  Um eine etwas steilere Kollektorneigung zu erhalten, möglichst großer Abstand zwischen den Dachhaken
  Um die Kollektorneigung etwas zu verringern, möglichst kleiner Abstand.
- Befestigungspunkte horizontal so wählen, dass diese möglichst gleichmäßig verteilt sind:
  Randüberstand E:
  hochkant: 10 - 40 cm
  quer: 20 – 80 cm
  Abstand der Befestigungspunkte A:
  hochkant: 50 – 120 cm
  quer: 140 - 210 cm

Ziegeldach

Befestigen der Grundplatte
mit zwei Sparrenschrauben direkt an den Sparren, unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Grundplatte liegt in ganzer Sparrenbreite auf
- Bügel muss in einem Wellental zum liegen kommen. Gegebenfalls wird der Bügel versetzt.
- Montage parallel zu den Ziegeln
- Löcher im Sparren mit 6 mm Holzbohrer vorbohren

Höhe des Dachhakens einstellen

- Höhe des Dachhakens so einstellen, dass der Bügel flächig auf den Dachziegeln aufliegt.
- alle Schrauben fest anziehen.

Ziegel bearbeiten und einlegen

- störende Überstände/Nasen am Dachziegel mit einer Flex entfernen.
- Dachziegel wieder einlegen, auf einen guten Sitz achten.

Z-Winkel Positionieren

- Z-Winkel so Positionieren, dass der vertikale Abstand 204 cm / Q:104cm beträgt. Dabei den Z-Winkel möglichst weit oben am Bügel fixieren.
- Z-Winkel wenn möglich am oberen Haken nach unten und am unteren Haken nach oben drehen.
- Fixieren, noch nicht festschrauben

Ziegeldach

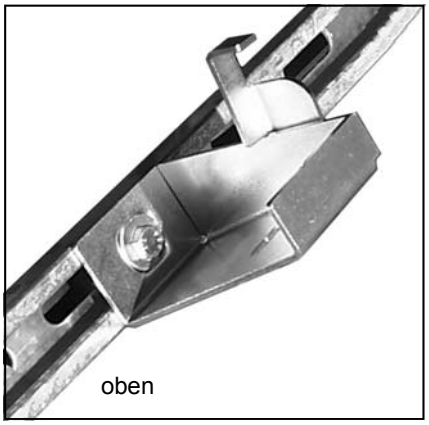
Schiene an Dachhaken anbringen

- Schienen an die Dachhaken anbringen, in dem die Schiene von unten an das Pressix gedrückt wird.
- Schiene parallel zu den Dachziegeln ausrichten.
- Abstand C zwischen den Schienen: 200cm/100cm.

Schienen verbinden

- Schienenverbinder jeweils an einem Schienenende befestigen, indem dieser bis zur Hälfte in die Schiene eingeschoben und mit der Haltekralle von oben arretiert wird.
- Anschließend wird die zweite Schiene über den Verbinder geschoben und mit der Haltekralle befestigt.
- Schienen exakt ausrichten und festschrauben.

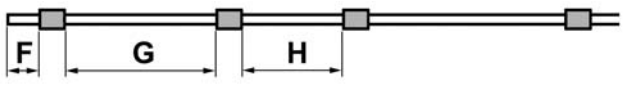
unten



oben

Befestigungselemente SOLATRON auf den Schienen anbringen

- Die Befestigungselemente SOLATRON werden in die Schienen eingeklickst, indem die Schiebemutter in die Schiene eingeführt und der Schraubenkopf gedrückt wird.
- Befestigungselement so drehen, dass bei der unteren Schiene die Schraube unten, bei der obere Schiene die Schraube oben ist.
- Bei den oberen Befestigungselementen werden die Sturmsicherungen weggeklappt
- Abstand G/H der Elemente:
  hochkant: 61/40 cm
  quer: 161/40 cm
  Überstand Ü:
  hochkant: 18,5 cm
  quer: 39,5cm



G / H: Abstand zwischen den Befestigungselemente
hochkant: G=61 und H=40 (im Wechsel)
quer: G=161 und H=40 (im Wechsel)
F: Schienenüberstand bis zum ersten Befestigungselement
quer: 39,5cm
hochkant: 18,5 cm

Kontrolle

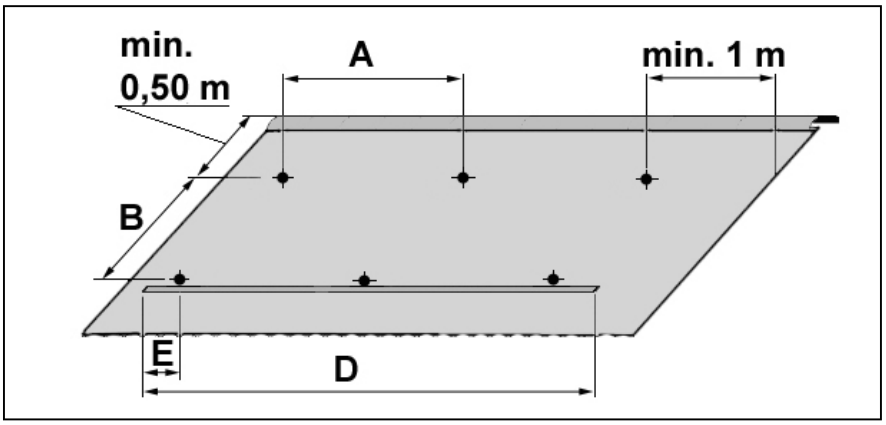
- Ausrichtung und den richtigen Abstand der Schienen nochmal kontrollieren, sowie den korrekten Sitz der Befestigungselemente.
- alle Schrauben fest anziehen.

Anbringen des Montagegestells

Sonderdach

Vorbereiten und prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit:
  Kontrollieren Sie, ob das Dach dicht und in gutem Zustand ist. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen. Tauschen Sie gegebenenfalls Dacheindeckungen am Montageort aus, nach der Kollektormontage sind diese nicht mehr zugänglich.
- Tragfähigkeit des Daches:
  Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.
- Genügend Festigkeit der Dachelemente, an denen das Montagesystem verankert wird:
  Kontrolle der Sparren (für Stockschrauben und Schieferdachhaken Bleche fest verankert; für Blechfalzklemmen u.ä.)



Befestigungspunkte festlegen
unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zur Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten und für ein rundum zugängiges Kollektorfeld
  Mindestabstand: 1,0 m;
  bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Der Abstand vom First beträgt mindestens 0,5m
- Abstand **B** zweier Befestigungspunkte übereinander exakt:
  hochkant:204 cm
  quer: 104 cm
- Wählen Sie die Befestigungspunkte horizontal so, dass die Befestigungspunkte möglichst gleichmäßig verteilt sind:
  Randüberstand **E:**
  hochkant: 10 - 40 cm
  quer: 20 – 80 cm
  Abstand der Befestigungspunkte **A:**
  hochkant: 50 – 120 cm
  quer: 140 - 210 cm
  Bei Stehfalzblechdächern auf jeden Falz eine Klemme setzen.

Abstand der Befestigungspunkte		**SOLATRON A 2.3-1 (hochkant)**	**SOLATRON A 2.3Q (quer)**
B Übereinander exakt		204 cm	104 cm
horizontal		Abstand abhängig vom vorgegebenen Rastermaß	
E Randüberstand der Schiene		10 – 40 cm	20 – 80 cm
A Abstand der Befestigungspunkte		50 – 120 cm *	140 – 210 cm *
		bei Stehfalzblechdächern auf jeden Falz eine Klemme	
Zahl der Kollektoren	Zahl der Befestigungspunkte horizontal	**D** Schienenlänge in cm	
2	3	225	426
3	4	334	639
4	5	450	852
5	6	559	1065
6	7	675	1278
7	8	784	1491
8	9	900	1704
9	10	1009	1917
10	11	1125	2130

* bei größeren Abständen zusätzliche Dachhaken anbringen

Anbringen des Montagegestells

Sonderdach

Schieferdachhaken

- Schieferdachhaken mit entsprechenden Schrauben sicher am Unterdach befestigen.
- Dach wieder eindecken.

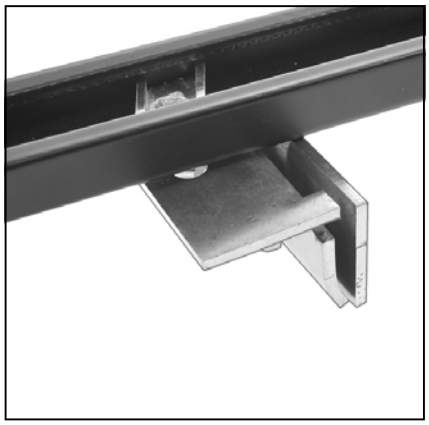
Stockschraube

- Loch (14mm) in die Dachhaut bohren, dieses nie in der wasserführenden Vertiefung, sondern in der Erhebung positionieren.
- Befestigungsbohrung in den Sparren (8,5mm).
- Stockschraube wenigstens 80 – 100mm tief in den Sparren einschrauben
- Zur Abdichtung wird die Gummidichtung ganz nach unten geschoben und mit der Flanschmutter leicht auf die Dachhaut gepresst.

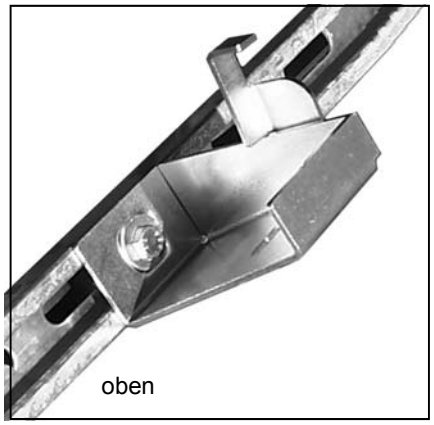
- **Blechdach-Klemmen**
- Wegen der geringeren Haltekraft sollte in der Horizontalen auf jeden Blechfalz eine Klemme gesetzt werden.
- Die Klemmen werden auf den Falz gesetzt und lose befestigt. Die Ausrichtung erfolgt bei der Befestigung der Querträger.
- Die Klemme in jedem Fall so weit wie möglich auf den Falz schieben.
- Drehmoment für Klemmschrauben der Blechfalzklemme: ca. 25Nm (mit der kurzen Ratsche kräftig anziehen)

Anbringen des Montagegestells

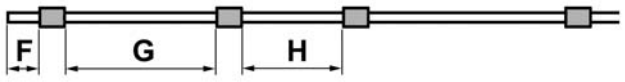
Sonderdach



unten



oben



G / H: Abstand zwischen den Befestigungselemente
hochkant: G=61 und H=40 (im Wechsel)
quer: G=161 und H=40 (im Wechsel)
F: Schienenüberstand bis zum ersten Befestigungselement
quer: 39,5cm
hochkant: 18,5 cm

Schiene an Dachanker befestigen

- Schiene mit Öffnung nach oben an die Dachanker schrauben.
- Mit Hilfe des Langloches horizontal ausrichten.
- Abstand **C** zwischen den Schienen 200/100cm

Schienen verbinden

- Schienenverbinder jeweils an einem Schienenende befestigen, indem dieser bis zur Hälfte in die Schiene eingeschoben und mit der Haltekralle von oben arretiert wird.
- Anschließend wird die zweite Schiene über den Verbinder geschoben und mit der Haltekralle befestigt.
- Schienen exakt ausrichten und festschrauben.

Befestigungselemente SOLATRON auf den Schienen anbringen

- Die Befestigungselemente SOLATRON werden in die Schienen eingeklickst, indem die Schiebemutter in die Schiene eingeführt und der Schraubenkopf gedrückt wird.
- Befestigungselement so drehen, dass bei der unteren Schiene die Schraube unten, bei der obere Schiene die Schraube oben ist.
- Bei den oberen Befestigungselementen werden die Sturmsicherungen weggeklappt
- Abstand G/H der Elemente:
  hochkant: 61/40 cm
  quer: 161/40 cm
  Überstand F:
  hochkant: 18,5 cm
  quer: 39,5cm

Kontrolle

- Ausrichtung und den richtigen Abstand der Schienen nochmal kontrollieren, sowie den korrekten Sitz der Befestigungselemente.
- alle Schrauben fest anziehen.

Anbringen des Montagegestells

Fassade

Vorbereiten der Fassade
Prüfen der Fassade
Kontrollieren Sie den Montageort auf folgende Punkte:

- Sanierungsbedürftigkeit
  Kontrollieren Sie, ob die Fassade in gutem Zustand ist
- Eine Sanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen.
- Kontrollieren Sie die Tragfähigket der Fassade hinsichtlich der Zugbelastung.
- Kontrollieren Sie, ob das Fassadenmaterial zum Einbringen der Stockschrauben genügend Festigkeit aufweist

Abstand der Befestigungspunkte in cm		**SOLATRON A 2.3-1 (hochkant)**		**SOLATRON A 2.3Q (quer)**	
B übereinander		204		104	
horizontal					
Zahl der Kollektoren	Zahl der Anker	**A** Abstand der Anker	**E** Schienen-überstand	**A** Abstand der Anker	**E** Schienen-überstand
2	3	84	28	180	33
3	4	91	30	180	49,5
4	5	96	32	190	46
5	6	99	33	190	75,5
6	7	101	34	190	69
7	8	102	34	200	45,5
8	9	104	35	200	52
9	10	104	35	200	58,5
10	11	105	35	200	65

Befestigungspunkte festlegen
unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Das Kollektorfeld sollte möglichst verschattungsfrei sein.
- Die Rohrleitungen sollten möglichst kurz sein und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt werden.
- Abstand **B** zweier Befestigungspunkte übereinander exakt:
  hochkant: 204 cm
  quer: 104 cm
- Abstand der Befestigungspunkte horizontal siehe nebenstehende Tabelle

Anker anbringen

- Stockschraube sicher anbringen und abdichten.

Schiene an Anker befestigen

- Schiene mit Öffnung nach oben an die Dachanker schrauben.
- Mit Hilfe des Langloches horizontal ausrichten.
- Abstand zwischen den Schienen 200/100cm

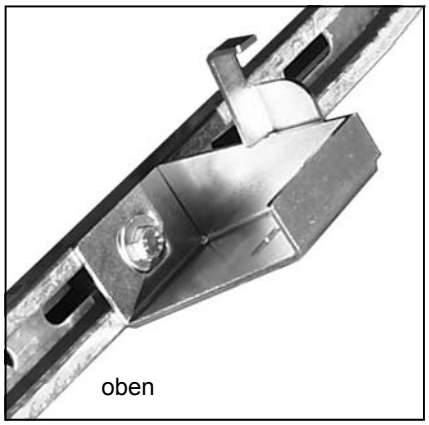
Schienen verbinden

- Schienenverbinder jeweils an einem Schienenende befestigen, indem dieser bis zur Hälfte in die Schiene eingeschoben und mit der Haltekralle von oben arretiert wird.
- Anschließend wird die zweite Schiene über den Verbinder geschoben und mit der Haltekralle befestigt.
- Schienen exakt ausrichten und festschrauben.

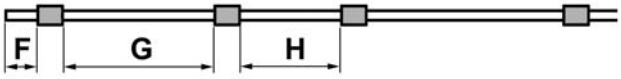
Anbringen des Montagegestells

Fassade

unten



oben



G / H: Abstand zwischen den Befestigungselemente
hochkant: G=61 und H=40 (im Wechsel)
quer: G=161 und H=40 (im Wechsel)
F: Schienenüberstand bis zum ersten Befestigungselement
quer: 39,5cm
hochkant: 18,5 cm

- **Befestigungselemente SOLATRON auf den Schienen anbringen**
  Die Befestigungselemente SOLATRON werden in die Schienen eingeklickst, indem die Schiebemutter in die Schiene eingeführt und der Schraubenkopf gedrückt wird.
- Befestigungselement so drehen, dass bei der unteren Schiene die Schraube unten, bei der obere Schiene die Schraube oben ist.
- Bei den oberen Befestigungselementen werden die Sturmsicherungen weggeklappt
- Abstand G/H der Elemente:
  hochkant: 61/40 cm
  quer: 161/40 cm
  Überstand F:
  hochkant: 18,5 cm
  quer: 39,5cm

Kontrolle

- Ausrichtung und den richtigen Abstand der Schienen nochmal kontrollieren, sowie den korrekten Sitz der Befestigungselemente.
- alle Schrauben fest anziehen.

Installation und Anschlüsse der Kollektoren

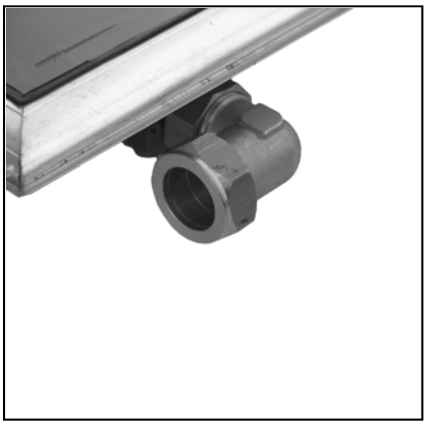
Benötigtes Werkzeug
2 Maulschlüssel SW 30
1 variabler Schlüssel oder
+ 1 Maulschlüssel SW 32
+ 1 Maulschlüssel SW 27
+ 1 Maulschlüssel SW 22
Wasserpumpenzange
Entlüfterschlüssel

Sämtliche Anschlüsse am Kollektor druckdicht anziehen.
Bei zu starkem Anziehen der Schraubverbindungen können sich Sammelrohr und Kompensatoren verwinden.
Dies ist zu vermeiden.

Seriennummer ablesen
Lesen Sie die Seriennummern ab und tragen Sie diese in das Inbetriebnahmeprotokoll ein.

Kompensatoren anbringen
Befestigen Sie die Kompensatoren an den kurzen Kollektoranschlüssen. Kontrollieren Sie davor, ob die Dichtungen an den Kollektorstutzen ordentlich sitzen.

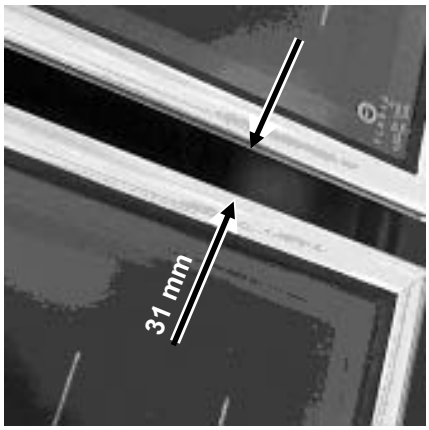
Anschlüsse anbringen
Befestigen Sie alle Anschlussteile an den Kollektoren, so dass die Solarleitungen optimal geführt werden.
Aufdach: Das Kreuzstück des Kollektorvorlaufs wird an den langen Stutzen angebracht.



Rücklauf entsprechend der Kollektorzahl diagonal oder am gleichen Kollektor anbringen

Entlüfter an Kollektoren anbringen
Verschließen Sie die nicht benötigten Kollektorstutzen mit den beigefügten Entlüfterstutzen.

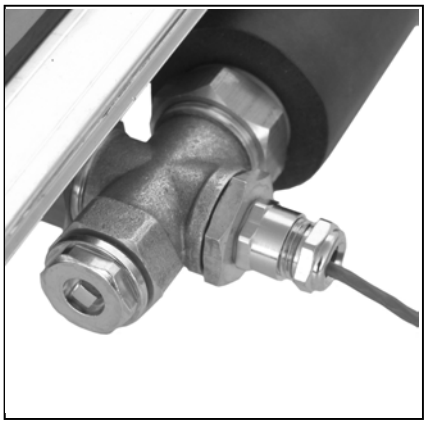
Anschluss der Kollektoren



Kollektoren auf das vorbereitete Montagegestell einlegen
Legen sie die Kollektoren in das vorbereitete Montagegestell ein.
Der Abstand zwischen den Kollektoren beträgt 31mm.

Kompensatoren festschrauben
Achten Sie beim Zusammenschließen der Kollektoren auf einen geraden Sitz der Kompensatoren.

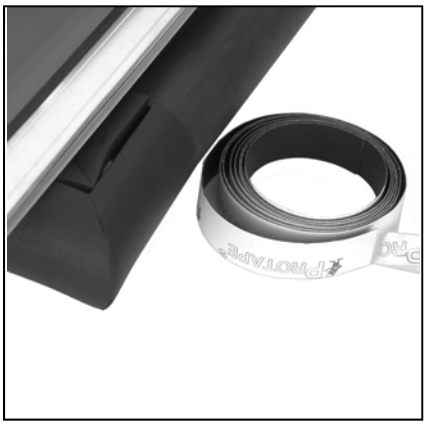
Kollektor sichern
Sichern Sie die Kollektoren mit der Sturmsicherung, indem Sie den Bügel über die Glasleiste des Kollektors drehen und nach unten drücken. Flügelmutter von Hand festziehen.
Zusätzlich muss jeder Kollektor oben und unten mit wenigstens einer Schraube an der Blindnietmutter gesichert werden.

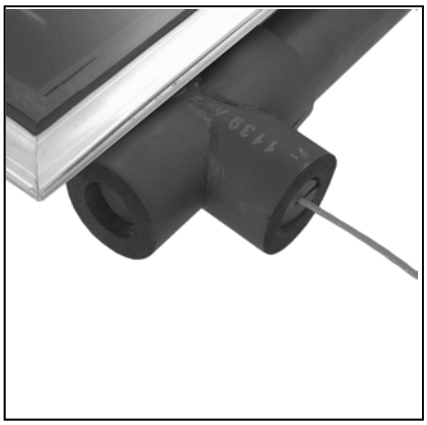


Entlüftungsmöglichkeit am höchsten Punkt oder Luftabscheider im Keller
Falls im Keller kein Luftabscheider eingesetzt wird, muss am obersten Punkt der Anlage eine Entlüftungsmöglichkeit gegebenenfalls mit Fernentlüfter vorgesehen werden. Sofern sich das Kreuzstück nicht am höchsten Punkt befindet muss ein separater Lufttopf eingebracht werden.

Anschluss des Kollektorfeldes
Schließen Sie das Kollektorfeld an die vorbereiteten Rohrleitungen mit Hilfe von flexiblen Schläuchen an.

Fühler befestigen und gut abdichten
Schieben Sie den Fühler ganz in die Tauchhülse ein und dichten ihn mit der beigelegten PG-Verschraubung gegen Feuchtigkeit ab.

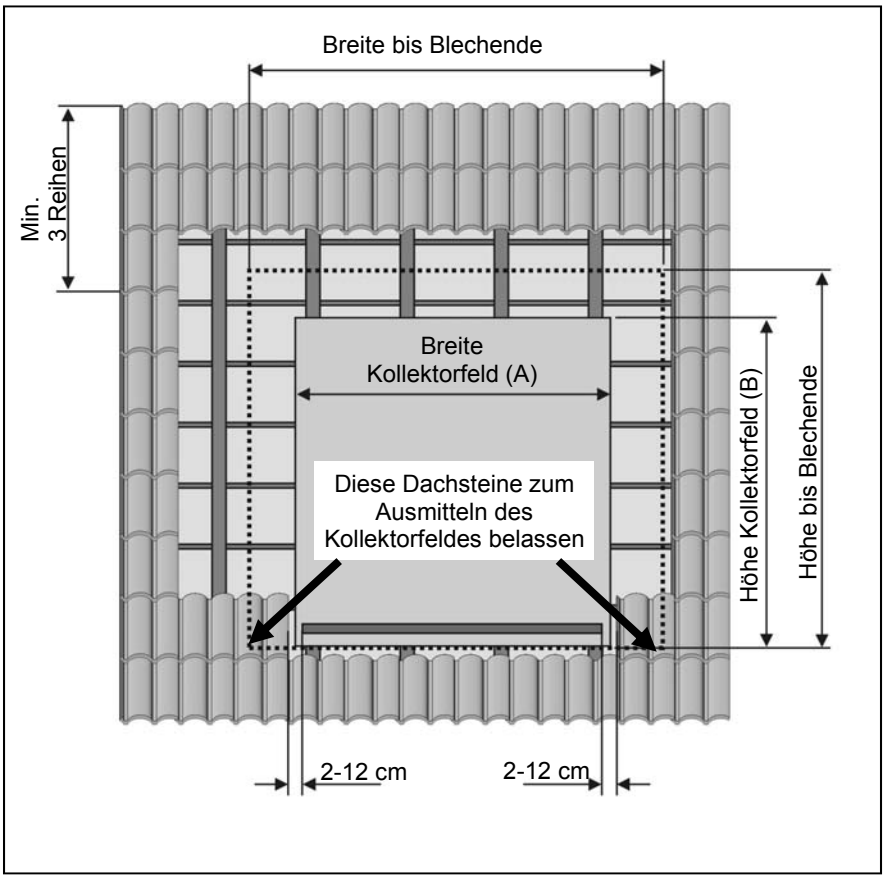




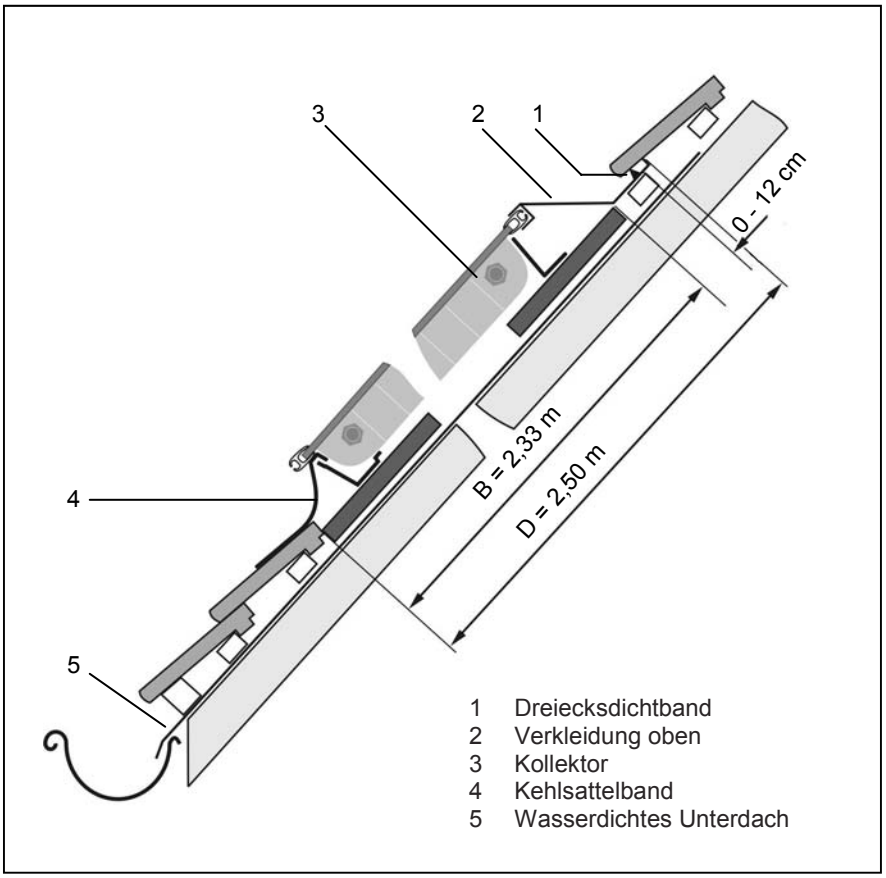
Drucktest machen
Füllen Sie die Anlage mit Wasser und kontrollieren Sie bei 3,5 bar sämtliche Verbindungen.

Anschlüsse isolieren und gegen Vogelfraß schützen
Isolieren Sie sämtliche Anschlüsse mit den beigelegten Formteilen. Schützen Sie diese mit Blechnetz o.ä. gegen Vogelfraß.

Vorbereitung der Dachfläche



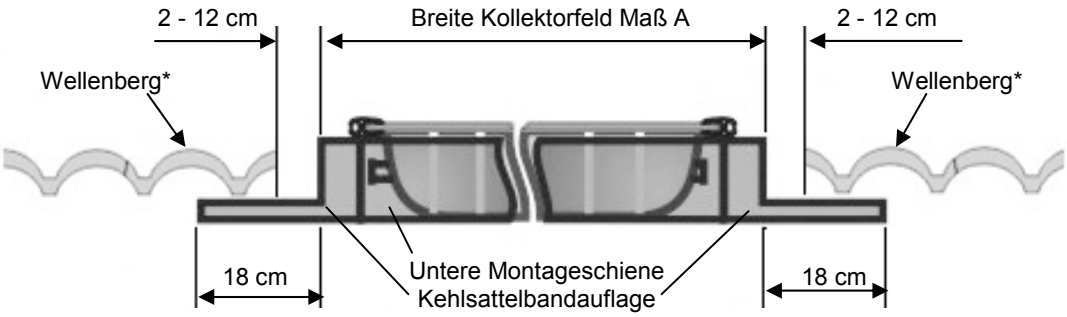
- Aus Sicherheitsgründen muß unter der Kollektorfläche ein wasserdichtes Unterdach vorhanden sein, z.B. Bitumenpapier, gitterarmierte Folie oder sonstiges geeignetes Material, um bei eventuellen Undichtigkeiten das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gebäude zu verhindern. Dieses muß in der Dachrinne enden.
- Tragfähigkeit des Daches: Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.
- Guter Zustand der Dachsparren: Überprüfen Sie, ob die Dachsparren in gutem Zustand sind, damit die Dachhaken an den Sparren sicher befestigt werden können. Gegebenenfalls müssen die Sparren ausgetauscht, ein anderer Befestigungsort oder zusätzliche Befestigungspunkte gewählt werden, damit auch bei Sturm die Dachhaken fest im Sparren verankert bleiben.
- Die Montage ist erst ab einer Dachneigung >30° zulässig.



Maße Kollektorfeldhöhe

- Das Kollektorfeld ist 233cm hoch. Die ziegelfreie Fläche kann maximal 12 cm größer sein, damit die obere Einblechung noch ausreichend überdeckt wird.
- Bei einer Deckungshöhe von 30cm werden 8 Ziegelreihen entfernt.
- Für die Montage wird oben eine weitere Reihe abgedeckt, die am Ende wieder eingedeckt wird.

Vorbereitung der Dachfläche



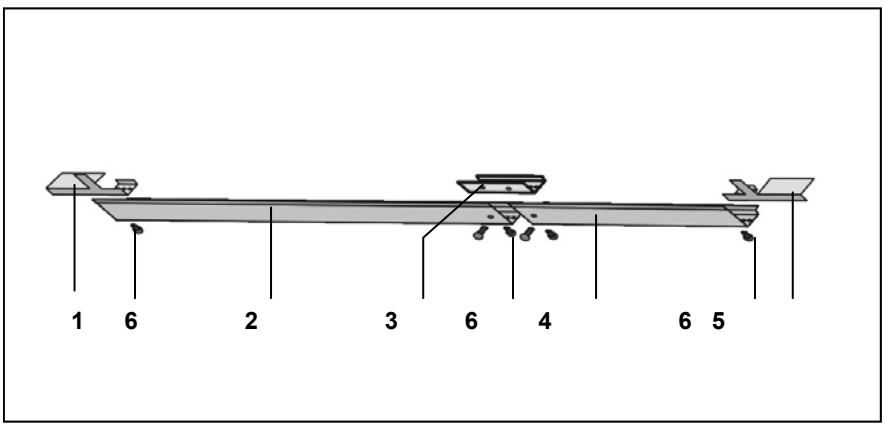
* Der Ziegel muss an dieser Stelle eine Höhe von min. 1,5 cm haben

Kollektoranzahl	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Breite Kollektorfeld Maß A (cm)	235	348	461	574	687	800	913	1026	1139
Zu entfernende Ziegel [1] bei Deckungsbreite 30 cm	8	12	15,5 [2]	19,5 [2]	23	27	30,5 [2]	34,5 [2]	38 [3]

[1] Zur Montage müssen rechts und links je ein Ziegel mehr entfernt werden, die nachher wieder eingesetzt werden.
[2] Pfannen mit halber Breite oder halbierte Pfannen einsetzen.
[3] Die Pfannen müssen beidseitig um ca. 5 cm gekürzt werden.

Maße Kollektorfeldbreite und Positionierung

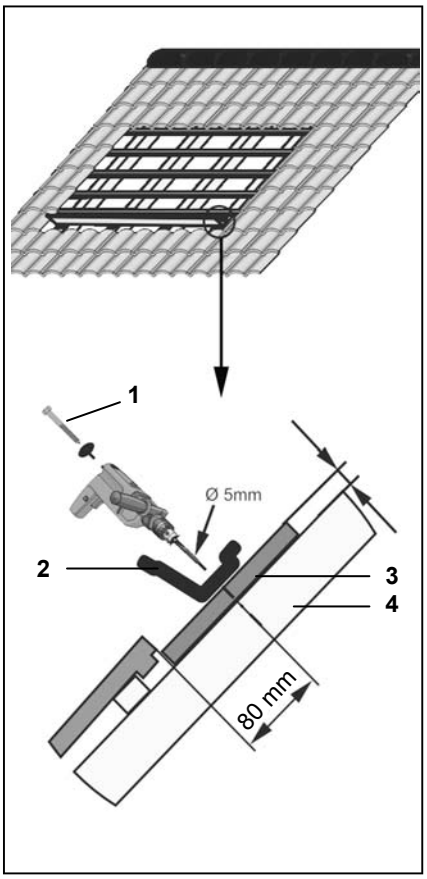
- Das Kollektorfeld bei 2 Kollektoren ist 235cm breit und verbreitert sich pro zusätzlichem Kollektor um 113cm.
- Die ziegelfreie Fläche muss 2-12cm größer sein, damit eine ausreichende Überdeckung der Seitenverblechung gewährleistet ist.
- Am Blechende muss der Wellenberg des Ziegel wenigstens 1,5 cm hoch sein, um den Blechfalz aufnehmen zu können.
- Mit Hilfe der fertig montierten unteren Montageschiene kann direkt auf dem Dach Maß genommen werden und die geeignete Position bestimmt werden. Dabei markiert der obere Teil der Kehlsattelbandauflage die Länge des Kollektorfeldes, der flache Teil die Breite der Einblechung.
- Wenn die geeignete Position festgelegt und markiert ist, werden rechts und links jeweils noch eine Ziegelreihe zur Montage abgedeckt, die am Ende wieder eingedeckt wird.



Untere Montageschiene

1 Kehlsattelbandauflage links
2 Montageschiene für 2 Kollektoren (2,26m)
3 Verbindungsschiene
4 Montageschiene für 1 zus. Kollektor (1,13m)
5 Kehlsattelbandauflage rechts
6 Schlossschrauben M8x16 mit Unterlagscheiben und Muttern

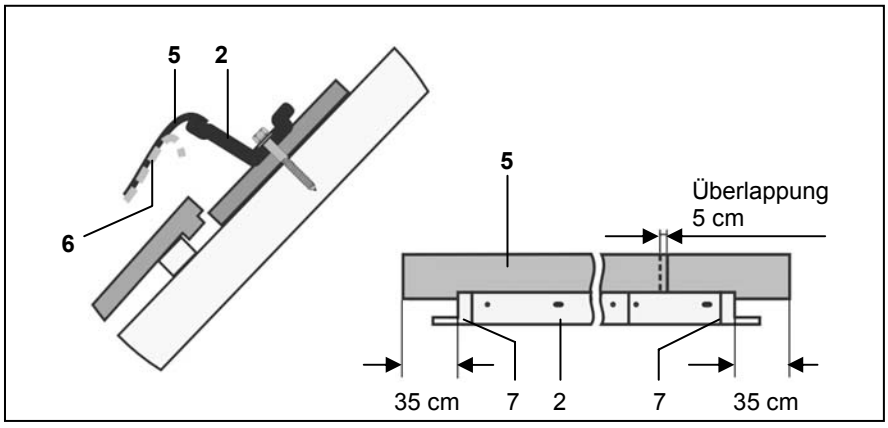
Anbringen der Montageschienen



1 Holzschraube 8x80 mit U-Scheibe
2 Montageschiene
3 Holzdistanzstück
15 mm bei 24er Lattung
21 mm bei 30er Lattung
4 Sparren
5 Kehlsattelband
6 Schutzfolie
7 Kesselsattelbandauflage
rechts / links

Anbringen der Montageschienen

- Die vorbereitete Montageschiene wird direkt an den Sparren befestigt. Für 2 Kollektoren werden 3 Befestigungspunkte benötigt, für jeden weiteren Kollektor 1 Befestigungspunkt mehr.
- Die Montageschiene muß auf die Höhe der Dachlattung angehoben werden. Dazu beiliegende Holzstücke verwenden.
- Die vorgebohrten Holz-Distanzstücke auf die Dachsparren in Längsrichtung auflegen. Dadurch ergibt sich der benötigte Abstand zwischen Dachziegeln und Montageschiene von 80mm.
- Dachsparren durch die Bohrung der vorgebohrten Holzdistanzstücke mit ø5 mm vorbohren. Dadurch können die Holzschrauben leicht und ohne Reißen des Sparren gesetzt werden.
- Montageschiene an jedem Dachsparren mit Holzschrauben 8x80 und U-Scheiben festschrauben.



Montage Kehlsattelband
Legen Sie das Kehlsattelband auf, sodass es mit 10 mm Breite den langen Schenkel der unteren Montageschiene überdeckt.

Das Kehlsattelband mit 350 mm Überstand über Kehlsattelbandauflagen andrücken.

Das Kehlsattelband noch nicht an den Ziegeln befestigen.

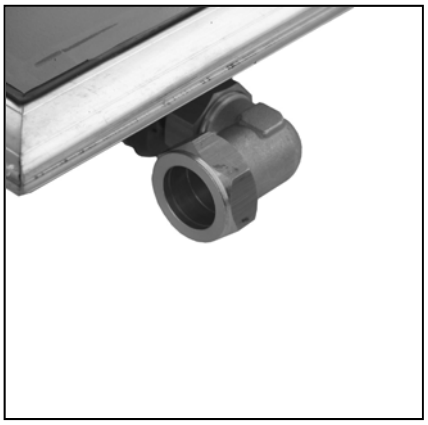
Vorbereitung der Kollektoren

Benötigtes Werkzeug
2 Maulschlüssel SW 30
1 variabler Schlüssel oder
+ 1 Maulschlüssel SW 32
+ 1 Maulschlüssel SW 27
+ 1 Maulschlüssel SW 22
Wasserpumpenzange
Entlüfterschlüssel

Sämtliche Anschlüsse am Kollektor druckdicht anziehen.
Bei zu starkem Anziehen der Schraubverbindungen können sich Sammelrohr und Kompensatoren verwinden.
Dies ist zu vermeiden.

Seriennummer ablesen
Lesen Sie die Seriennummern ab und tragen Sie diese in das Inbetriebnahmeprotokoll ein.

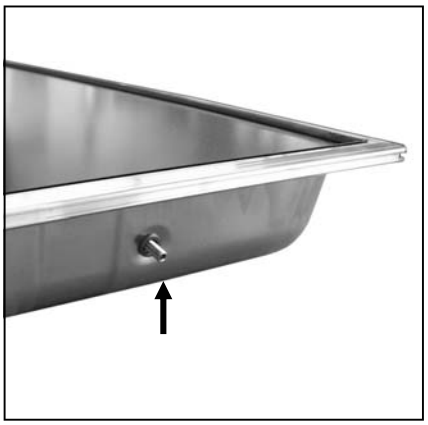
Kompensatoren anbringen
Befestigen Sie die Kompensatoren an den kurzen Kollektoranschlüssen. Kontrollieren Sie davor, ob die Dichtungen an den Kollektorstutzen ordentlich sitzen.



Anschlüsse anbringen
Befestigen Sie alle Anschlussteile an den Kollektoren, so dass die Solarleitungen optimal geführt werden.
Indach: Das Kreuzstück des Kollektorvorlaufs wird an dem kurzen Stutzen angebracht.

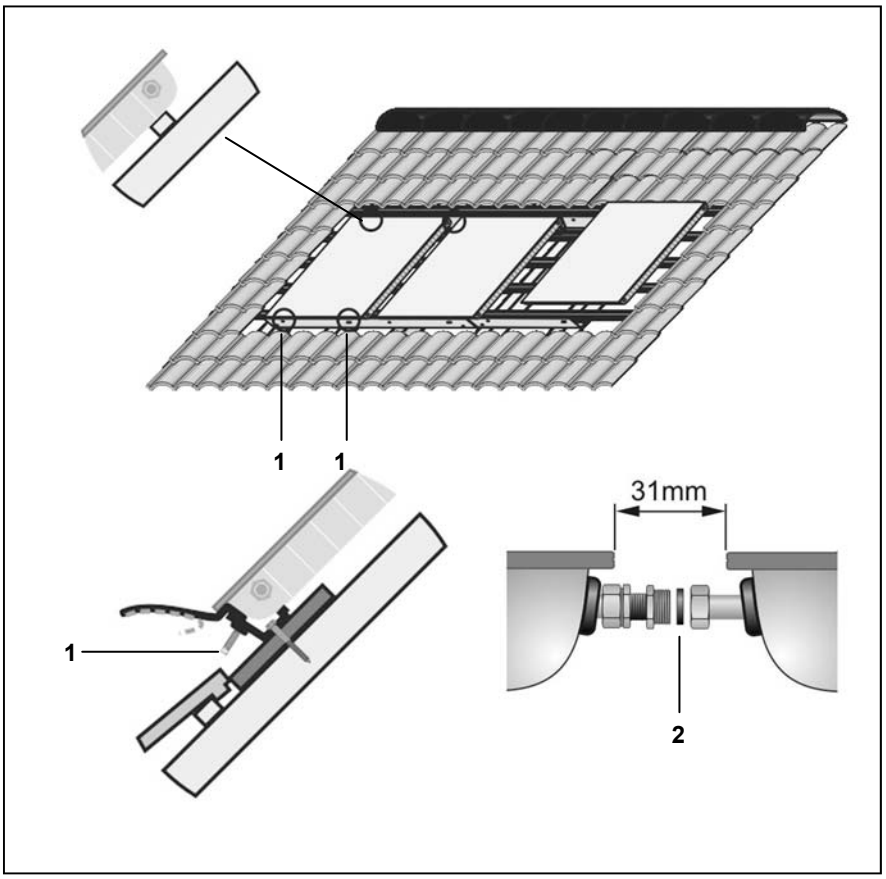
Rücklauf entsprechend der Kollektorzahl diagonal oder am gleichen Kollektor anbringen.

Entlüfter an Kollektoren anbringen
Verschließen Sie die nicht benötigten Kollektorstutzen mit den beigefügten Entlüfterstutzen.



Gewindestifte in die unteren Blindnietmuttern eindrehen.

Montage Kollektoren



1 Gewindestift
2 Dichtung

Montage Kollektoren

Benötigtes Werkzeug
- Schlüssel/Schrauber SW 13 Maulschlüssel SW 30
- Wasserpumpenzange

Benötigtes Material
- Kollektoren
- Montageschienen oben
- Schrauben

- Beim Einlegen der Kollektoren Schutzhandschuhe tragen.
- Legen Sie den linken Kollektor auf das linke untere Montageschienenteil, sodass die Gewindestifte in die Schiene einrasten
- Legen Sie den nächsten Kollektor auf die untere Montageschiene in 31 mm Abstand zum linken Kollektor., sodaß die Gewindestifte in die Schiene einrasten. Achten Sie darauf, daß sich jeweils eine Flachdichtung an den Kollektorstutzen befindet.

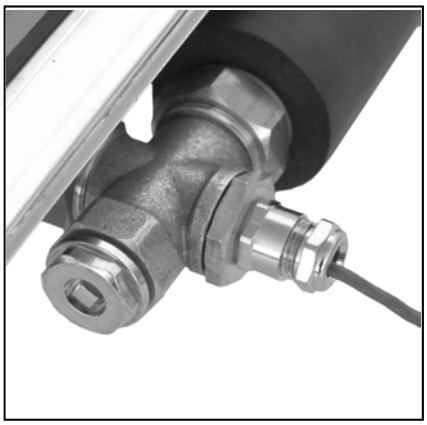
Achtung: Auf parallelen Abstand zwischen den Kollektoren achten. Der lichte Abstand muß oben und unten 31mm betragen.

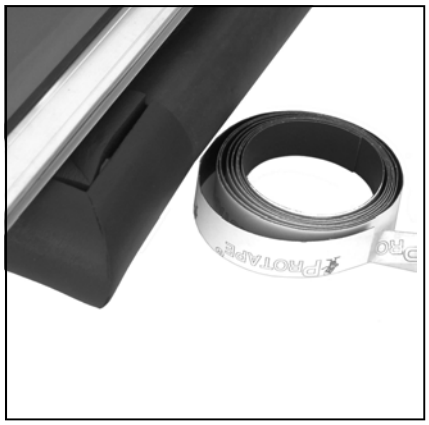
- Darauf achten, daß die Verschraubungsteile an den Kollektoren miteinander fluchten. Ziehen Sie die Verschraubungen zwischen den Kollektoren mit Schlüsseln SW 30 oder Wasserpumpenzange an.

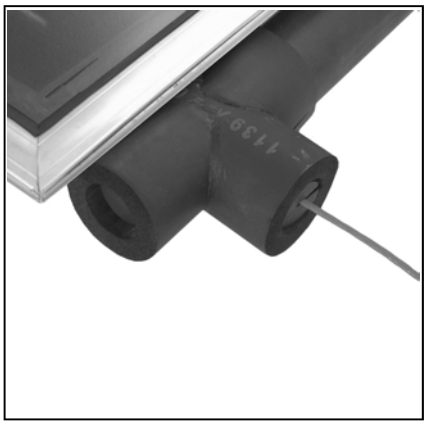
Verschraubung vorsichtig anziehen.

- Legen Sie gleichermaßen alle Kollektoren der Reihe nach in die untere Montageschiene und ziehen sie alle Verschraubungen an.

Anschluss der Kollektoren







Anschluss des Kollektorfeldes
Schließen Sie das Kollektorfeld an die vorbereiteten Rohrleitungen mit Hilfe von flexiblen Schläuchen an.

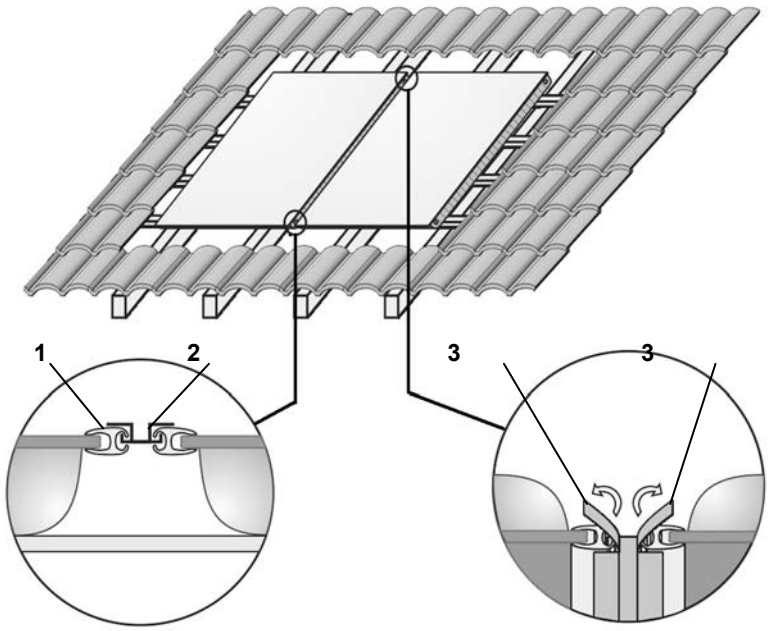
Entlüftungsmöglichkeit am höchsten Punkt oder Luftabscheider im Keller
Falls im Keller kein automatischer Luftabscheider eingesetzt wird, muss am obersten Punkt der Anlage eine dauerhaft zugängliche Entlüftungsmöglichkeit (gegebenenfalls mit Fernentlüfter) vorgesehen werden.

Fühler befestigen und gut abdichten
Schieben Sie den Fühler ganz in die Tauchhülse ein und dichten ihn mit der beigelegten PG-Verschraubung gegen Feuchtigkeit ab.

Drucktest machen
Füllen Sie die Anlage mit Wasser und kontrollieren Sie bei 3,5 bar sämtliche Verbindungen.

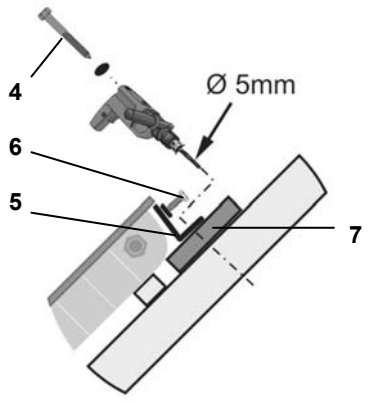
Anschlüsse isolieren
Isolieren Sie sämtliche Anschlüsse mit den beigelegten Formteilen.

Montage
Zwischenbleche, L-Montageschiene oben



1 Glashalteleiste
2 Zwischenblech
3 Laschen

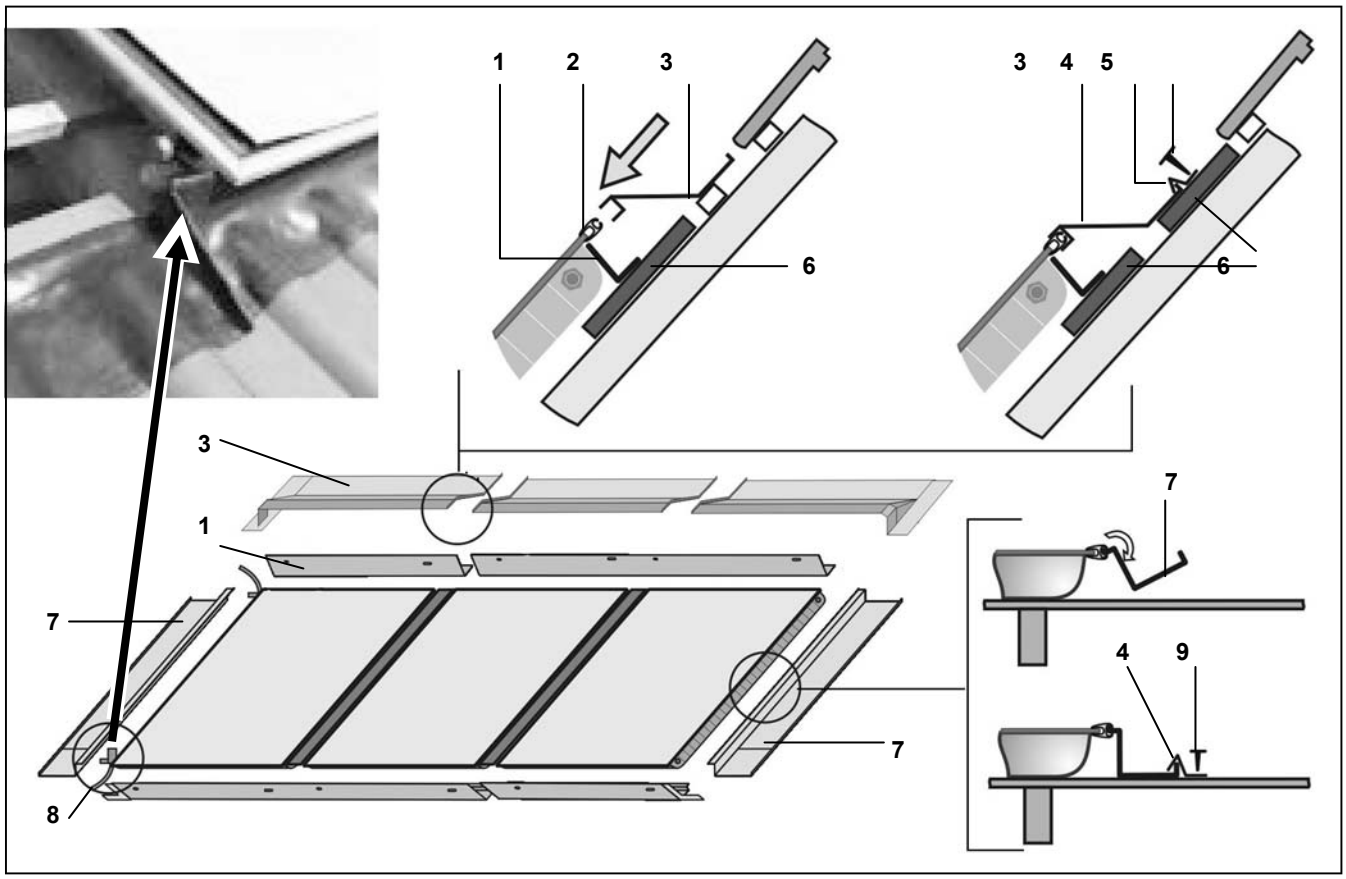
Montage Zwischenbleche
Zwischenbleche von oben nach unten in die Nut der Glashalteleiste einschieben.
Hinweis: Sollte die Montage von oben nicht möglich sein, können die Zwischenbleche von unten eingeschoben werden. Die Zwischenbleche dienen auch als Abstandhalter. Sollte das Blech beim Einschieben klemmen, werden die Kollektoren um wenige Millimeter seitlich verschoben.
Das komplett eingeschobene Zwischenblech wird durch Umbiegen der Laschen gegen Herausrutschen gesichert.



4 Holzschraube 8x80
5 Montageschiene oben
6 Sechskantschraube M8x20
7 Holzdistanzstück

Befestigung L-Montageschiene oben
Befestigen sie die L-Montageschienen mit 2 Sechskantschrauben M8x20 und U-Scheiben an der Oberseite der Kollektoren. Beginnen Sie oben links mit der kurzen Montageschiene. Bohrlöcher durch die Holz-Distanzstücke an den Dachsparren mit Bohrer 5mm vorbohren. 3 Befestigungen für 2 Kollektoren + jeweils 1 weitere Befestigung für jeden weiteren Kollektor. Befestigen sie die L-Montageschienen mit Holzschrauben 8x80, U-Scheiben (und Holz-Distanzstücke) an den Dachsparren.
Befestigen Sie die Kollektoren mit jeweils zwei M8x20 Schrauben und U-Scheiben an der oberen Montageschiene und mit den beiliegenden Muttern an der unteren Montageschiene.

Montage
Kehlsattelband, Seitenbleche, Oberbleche



1 Montageschiene oben
2 Glashalteleiste
3 Oberblech
4 Haften
5 Holzschraube 60 mm
6 Holzdistanzstück
7 Seitenblech
8 Kehlsattelband
9 Holzschraube 30 mm

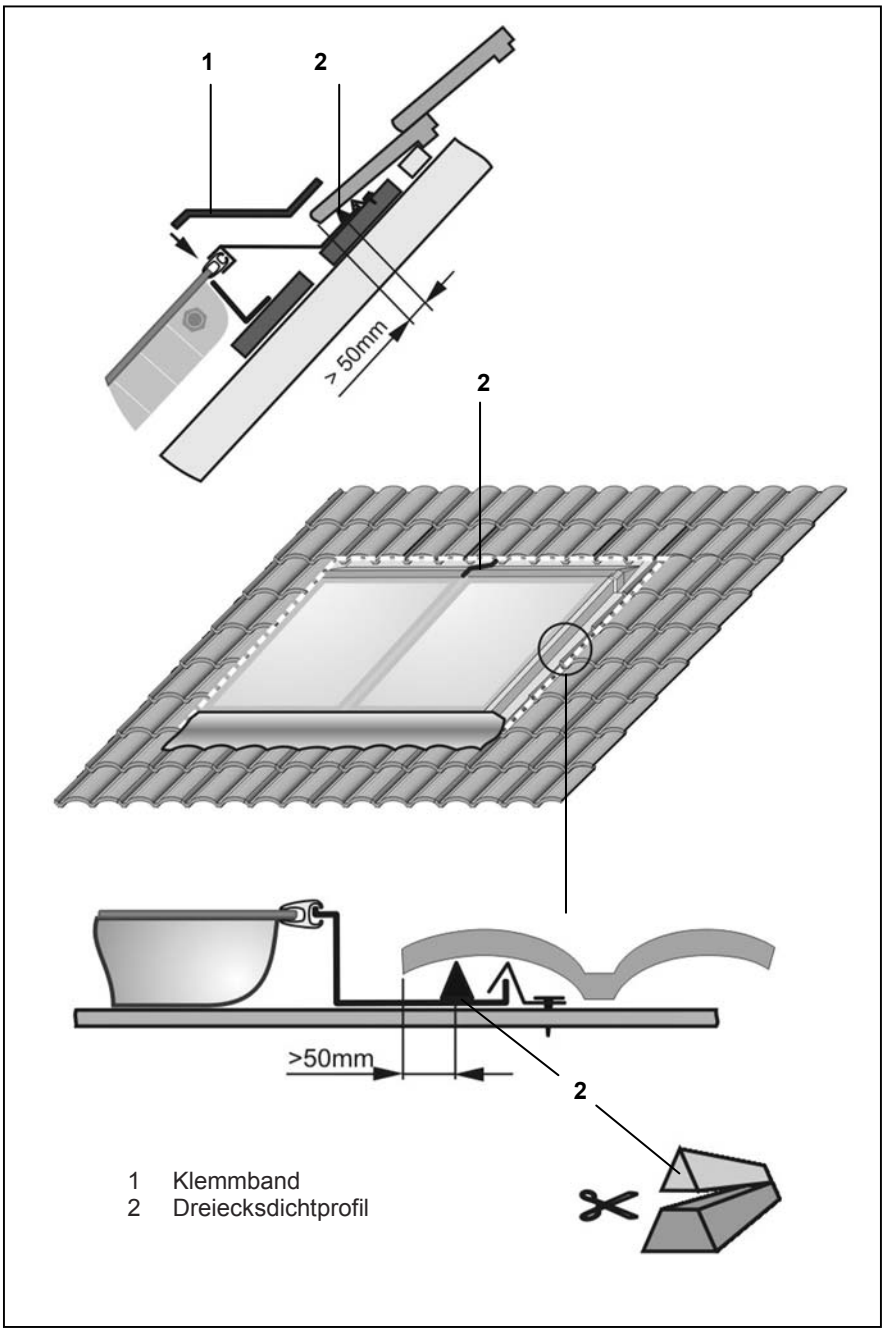
Montage Kehlsattelband (unten):
Schutzfolie am Kehlsattelband abziehen.
Das Kehlsattelband gleichmäßig nach unten biegen und an die Dachpfannen andrücken (mit Hammerstiel das Profil an den Dachpfannen nachbilden).

Achtung: Das Kehlsattelband ohne starken Zug andrücken.
An den Kehlsattelbandauflagen links und rechts wird die Ecke durch Falten (nicht Schneiden) nachgebildet.

Montage Seitenbleche (links und rechts)
Die kleine Aufkantung mit Dichtband in die Nut an der Glashalteleiste einführen, dabei das Blech schräg halten. Die Aufkantung muß über der gesamten Länge in der Nut einrasten.
Das Blech vorsichtig mit Druck zur Kollektornut nach unten eindrehen. Beim Eindrehen darauf achten, daß die Aufkantung auf der gesamten Länge in der Nut der Glashalteleiste sitzt.
Seitenblech soweit eindrehen, daß es auf der Querlattung aufliegt. Jedes Seitenblech mit drei Haften fixieren, diese um den Blechfalz zusammendrücken.

Montage Oberbleche
An den Oberblechen befinden sich U-förmige Aufnahmen. Diese umschließen nach der Montage die Glashalteleiste des Kollektors.
Linkes Oberblech an die Glashalteleiste am Kollektor anlegen.
Horizontal ausrichten, dass es in dem Seitenblech liegt und mit der Aufnahme über die Glashalteleiste des Kollektors schieben.
Weitere Oberbleche gleichermaßen montieren.
Darauf achten, dass die Oberbleche spaltfrei aneinander stoßen.
Alle Oberbleche mit je 2 Haften befestigen. Wenn keine Querlattung vorhanden ist werden Holz-Distanzstücke verwendet.

Montage Abdichtungen



Montage Abdichtungen
Die Oberbleche werden an den aufgekanteten Stößen mit u-förmigem Klemmband (10x14 mm) abgedichtet.

Das Aufstecken des Klemmbandes am Kollektor beginnen.

Die Kantungen in den Oberblechen müssen exakt nachgebildet werden.

Zwischen den Verblechungen und den Dachpfannen dienen Dreiecksdichtprofile (aus Schaumstoff) für die Regendichtigkeit bei Wind.

Die optimale Position ergibt sich aus dem jeweiligen Deckungsmaß und der Form der Dachpfannen. Die Dachpfannen dürfen nicht zu sehr auf dem Dichtband aufstehen. Der Luftspalt zwischen Dichtprofil und Dachpfannen darf nicht zu groß sein.

Ist die Position ermittelt, wird das Dichtprofil an der Verblechung oben und seitlich aufgeklebt.

Die Dachpfannen werden bis über das Dreiecksdichtprofil eingedeckt.

Dreiecksdichtbänder auf die Seitenbleche und auf die Oberteile kleben.

Druckprobe und Befüllen der Anlage

Bis zur endgültigen Inbetriebnahme bleiben die Kollektoren mit Abdeckfolie abgedeckt, um eine Überhitzung zu vermeiden und die Verbrennungsgefahr zu minimieren. Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

Vordruck Ausdehnungsgefäß einstellen
Das Vorlagevolumen beträgt 3 Ltr.
Den Vordruck des Ausdehnungsgefäßes auf jeden Fall vor Befüllen der Anlage messen und einstellen (siehe Tabelle).

Druckprobe
Unmittelbar nach Kollektor- und Rohrleitungsmontage ist eine Druckprobe durchzuführen

- Anlage mit Tyfocor LS befüllen und entlüften
- Druck erhöhen bis zu 90% des Ansprechdruckes des Sicherheitsventils (Beispiel: bei 6 bar Sicherheitsventil, ein Prüfdruck von 5,4 bar). Das Ausdehnungsgefäß und das Sicherheitsventil bleiben während der Druckprobe integriert. Die Dichtheit der Anlage und sämtlicher Verbindungselemente überprüfen. Ggf. Verschraubungen leicht nachziehen.

Befüllen und Spülen der Anlage
Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

- alle Absperr- und Entlüftungsmöglichkeiten öffnen; insbesondere auch die Entlüfter an den Kollektorverschlüssen, am Kollektoranschluss und gegebenfalls am Lufttopf.
- Als Wärmeträgermedium darf ausschließlich Tyfocor LS verwendet werden. Auch in frostfreier Umgebung ist ein Betrieb mit Wasser wegen des fehlenden Korrosionsschutzes nicht zulässig.
- Tyfocor LS ist komplett fertig gemischt und darf nicht mit Wasser oder einem anderen Wärmeträgermedien gemischt werden. Beachten Sie dazu die Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt.
- Das Wärmeträgermedium mit einer Druckpumpe über den Füll- und Entleerhahn in die Anlage füllen, dabei die Absperr- und Entlüftungsventile nacheinander schließen, sobald Flüssigkeit austritt.
- Die Anlage mit 3,5 bar spülen, bis das System komplett frei von Luft und Verunreinigungen ist (mind. 30 min.)
- Vor Beenden des Befüllvorgangs den Anlagendruck einstellen und langsam die Ventile schließen.

Anlagendruck:
0,5 bar über statischer Höhe (min.jedoch 1,5 bar, siehe Tabelle unten).

- Druck kontrollieren und eventuell durch Öffnen der Ventile und Druckregulierung nachregulieren; bei Erreichen des Fülldrucks den Füll- und Entleerhahn schließen.
- Durch Öffnen der Handentlüfter an der höchsten Stelle der Anlage kontrollieren, ob die Anlage tatsächlich komplett luftfrei ist. Gegebenenfalls den Spülvorgang nochmal wiederholen.
- Beachten Sie bei der Verwendung von Fernentlüftern, dass mindestens die Füllmenge des Entlüfterröhrchens abgelassen werden muss: 0,3 cl pro Meter Entlüftungsröhrchen mit 6 mm Durchmesser.
- Automatikentlüfter, deren Entfernung zum Kollektor geringer als 3m Rohrleitung beträgt und die nicht wenigstens 1m unterhalb des unteren Kollektorausganges liegen, müssen nun durch Schließen des Absperrhahns vom System getrennt werden.

Anlagenhöhe	Anlagenfülldruck in bar	Vordruck des MAG in bar			
		18l	25l	35l	50-100l
3 – 10m	**1,5**	1,3	1,3	1,4	1,4
11m	**1,6**	1,3	1,4	1,5	1,5
12m	**1,7**	1,4	1,5	1,6	1,6
13m	**1,8**	1,5	1,6	1,6	1,7
14m	**1,9**	1,6	1,7	1,7	1,8
15m	**2,0**	1,7	1,8	1,8	1,9

Inbetriebnahme von Solarpumpe und Solarregler
beachten sie dazu die dazugehörigen Betriebsanleitungen

- bei der Inbetriebnahme die angezeigten Temperaturen auf Plausibilität kontrollieren
- Pumpen- und Reglerfunktion im Solarkreislauf kontrollieren
- Regler, Pumpe und gegebenenfalls den Durchflussbegrenzer auf die Anlagenhydraulik konfigurieren

Durchflussmenge einstellen
Die Durchflussmenge muss entsprechend der Hydraulik eingestellt werden. Die Durchflussmenge pro Kollektor muss zwischen 0,5 und 1,5 l/min liegen. Beachten Sie dazu die Hinweise im Kapitel Hydraulik des Kollektorfeldes.

Die Durchflussmenge hängt von der Betriebsweise des Kollektors ab:

- Bei einer niedrigen Durchflussmenge wird die größtmögliche Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf erreicht. Dies ist bei der Verwendung von Schichtenspeicher mit großem Volumen sinnvoll.
- Bei einer hohen Durchflussmenge wird der größtmögliche Wärmeertrag erzielt. Dies ist bei einem Trinkwasser-Solarspeicher mit zwei Wärmetauschern die optimale Betriebsweise.

Anschließend:

- Abdeckfolie von den Kollektoren entfernen
- Ordnungsgemäßige Funktion der Anlage überprüfen
- Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen
- Betreiber einweisen

Durchflussmenge			
Zahl der Kollektoren parallel	minimale Durchflussmenge in l/min	Nenn-Durchflussmenge in l/min	maximale Durchflussmenge in l/min
1	0,5	1,1	1,5
2	1	2,2	3
3	1,5	3,3	4,5
4	2	4,4	6
5	2,5	5,5	7,5
6	3	6,6	9
7	3,5	7,7	10,5
8	4	8,8	12
9	4,5	9,9	13,5
10	5	11	15

Inbetriebnahmeprotokoll

Die SOLATRON Solaranlage von

_____

(Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort:_____

wurde am _____ installiert und am _____ in Betrieb genommen.

Anlagenbeschreibung

Kollektortyp: _____Anzahl der Kollektoren: _____

Seriennummern:_____

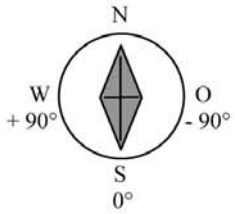
_____

_____

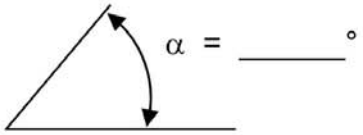
Montage: ☐ Indach ☐ Aufdach ☐ Flachdach ☐ Fassade

Orientierung:

Abweichung von Süden: _____°



Neigung:



Speicher: Typ: _____ Speichervolumen: _____ l

Verbraucher: ☐ Brauchwasser ☐ Heizung ☐ Schwimmbad ☐ sonstiges

Rohrleitungen: Gesamtlänge:_____ m Rohrquerschnitt: _____ mm

Material: _____

Anlagenhöhe: _____ m **Anlagendruck:** _____ bar

Ausdehnungsgefäß: Volumen:_____ l Vordruck: _____ bar

Pumpe: _____

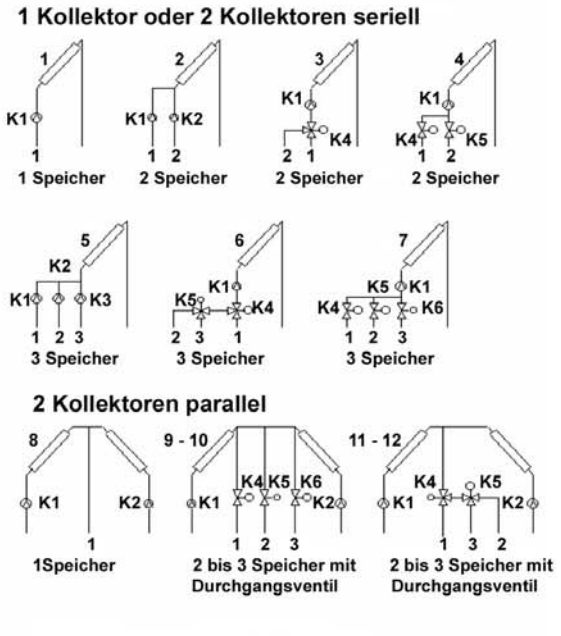
Durchflussbegrenzer:

Solarregler: _____ Durchfluss eingestellt auf: _____ l/min

(Reglereinstellungen als Anlage beifügen)

Schematische Zeichnungen des Anlagenaufbaus

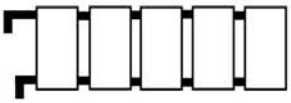
Anlagenschema



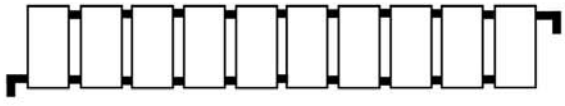
Anlagenschemas für Solaranlagen

Verrohrungsschema

☐ einseitiger Anschluss



☐ diagonaler Anschluss



☐ Schema laut Betriebsanleitung

S. _____ Nr._____

☐ sonstige

(Schema skizzieren und beilegen)

Inbetriebnahme

Kontrolle der Montage	O.K.	Bemerkung
Alle Anlagenkomponenten richtig dimensioniert		
Kollektoren sturm- und schneelastsicher installiert		
Solarleitung / Kollektoren an Potentialausgleich/Blitzschutz angeschlossen		
Sicherheitsdachhaken angebracht		
Solarleitungen und Anschlüsse temperatur- und UV- beständig isoliert		
Entlüftungsmöglichkeit des Solarkreises dauerhaft gegeben und abdampfsicher		
Abblaseleitung am Sicherheitsventil des Solarkreises installiert		
Leeres Auffanggefäss (temp. beständig) unter Abblaseleitung aufgestellt		
Brauchwassermischer installiert		
Befüllung und Inbetriebnahme der Anlage		
Vordruck im Ausdehnungsgefäss eingestellt		
Solarkreis mit Wasser rückstandsfrei gespült		
Solarkreis abgedrückt inkl. Leckkontrolle von Verschraubungen und Lötstellen, Kontrolle an Sicherheitsventil, Stopfbuchsen an Absperrventilen und KFE-Hähnen geprüft		
Anlage mit Solarflüssigkeit Tyfocor LS gefüllt		
Anlage luftfrei gespült		
Pumpe, Speicherwärmetauscher, Warmwasserspeicher und Kollektor entlüftet		
Entlüfter geschlossen		
Anlagendruck kontrolliert		
KFE-Ventilkappen zugeschraubt		
Fremdstromanode Protech im Speicher überprüft		
Aufkleber „Wärmeträgermedium“ an der Befülleinrichtung angebracht		
Anlagenbeschreibung ausgefüllt und gegebenenfalls schematische Zeichnungen beigefügt		
Überprüfung der Regelsysteme		
Temperaturfühler zeigen realistische Werte an		
Pumpe läuft und wälzt um (Volumenstrommessung)		
Durchflussmenge:		
Solarkreis und Speicher werden warm		
Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf : °C		
Solarumwälzpumpe wird abgeschaltet bei: °C		
Solarreglereinstellungen überprüft und protokolliert (als Anlage beifügen)		
Einweisung des Anlagenbetreibers		
Grundfunktionen und Bedienung des Solarreglers inkl. Zirkulationspumpe		
Funktionen und Bedienung der Nachheizung		
Bedienung der Entlüfter		
Aufklärung über Wärmeträgerflüssigkeit / Übergabe der Restmenge Tyfocor LS		
Funktion der Speicher-Fremdstromanode		
Kontrolle der Anlage durch den Anlagenbetreiber		
Überprüfungsintervalle durch Fachkraft / Servicevertrag		
Aushändigung der produktbegleitenden Unterlagen		

Datum:_____
Unterschriften:

Installateur / ELCO-Kundendienst

Anlagenbetreiber

Betrieb, Kontrolle, Wartung

Hinweise für den Betrieb der Anlage
Die Solaranlage SOLATRON arbeitet selbstregelnd und ist wartungsarm. Für einen einwandfreien Betrieb der Anlage mit hohen solaren Erträgen, muss folgendes beachtet werden:

- Anlage **nie ausschalten** (nie Solarregler aus)
- Bei defekter Pumpe, defektem Regler oder unzulässigem Betriebsdruck den Kundendienst schnellst möglich verständigen.
  Es besteht sonst die Gefahr von Kollektorschäden.

Kontrolle der Anlage durch den Anlagenbetreiber
Die ordnungsgemäße Funktion der Anlage muss am Anfang regelmäßig, später halbjährlich kontrolliert werden:

- Systemdruck im zulässigen Bereich
- Solarspeicher wird bei Sonnenschein warm
- Kollektor nachts kalt
- Temperaturangaben auf Sinnhaftigkeit überprüfen
- Wärmeträgermedium im Schauglas des Durchflussbegrenzers klar.

Überprüfung der Solaranlage durch die autorisierte Fachkraft:

Überprüfung innerhalb der ersten zwei bis drei Betriebswochen:

- Solarkreis entlüften
- Anlagendruck kontrollieren
- Durchfluss kontrollieren
- Ph-Wert Wärmeträgermedium mit Ausgangswert vergleichen
- Pumpe ggf. manuell einschalten und auf Geräusche achten (Luft)
- Schwerkraftbremse öffnen und schließen
- Kontrollieren, ob sich Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß unter dem Sicherheitsventil befindet
- Befragen des Anlagenbetreibers, ob Funktionen ordnungsgemäß ablaufen.

Wartung der Anlage in regelmäßigen Abständen
Solaranlagen müssen - zusätzlich zur Funktionskontrolle durch den Anlagenbetreiber - regelmäßig von einer autorisierten Fachkraft gemäß Wartungsprotokoll überprüft werden:

- Einfache Trinkwasseranlagen im Ein- und Zweifamilienhaus müssen nach spätestens 5 Jahren das erste Mal, dann im zweijährigen Turnus von einer Fachkraft überprüft werden.
- Hydraulisch aufwendigere und größere Anlagen müssen wenigstens alle zwei Jahre von einer Fachkraft überprüft werden.
- Großanlagen müssen jährlich von einer Fachkraft überprüft werden.

Die notwendigen Wartungsintervalle der Anlage werden bei der Inbetriebnahme festgelegt.

Folgende Komponenten müssen bei der regelmäßigen Wartung auf ihre ordnungsgemäße Funktion kontrolliert werden:

- Sonnenkollektoren
- Solarkreis
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Solarspeicher
- Solarregler incl Zirkulation
- Nachheizung

Zusätzlich sind die gleichen Punkte zu kontrollieren, wie zuvor nach den ersten zwei bis drei Betriebswochen.

Wärmeträgermedium Tyfocor LS		
	OK	**stark gealtert erneuern**
Farbe	pink/orange	braun
Aussehen	klar	trüb
Geruch	gering	stechend
Ph-Wert	> 7,5	< 7
Frostschutz*	-28° C	geringer -25° C
Anzeige Frostschutzprüfer *	-23° C	geringer -20° C

* Unbedingt beachten:
Die Prüfung des Frostschutzes muss bei 20°C erfolgen, um den richtigen Wert zu erhalten.
Der Frostschutzprüfer Tyfocor L zeigt bei Tyfocor LS einen um 5°C geringeren Wert an.

Störungen - Ursache - Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung durch die autorisierte Fachkraft
Systemdruck ist abgefallen	• System ist undicht • Luft in der Anlage • Vordruck des Ausdehnungsgefäßes zu hoch	– Undichte Stellen suchen und abdichten, mit Tyfocor LS nachfüllen, entlüften – Anlage entlüften, luftfrei spülen, Anlagendruck einstellen – Vordruck des Ausdehnungsgefäßes korrigieren, dazu Anlage ablassen, Vordruck messen und auf den statischen Anlagendruck einstellen; Anlage neu befüllen und entlüften.
Solarspeicher wird bei Sonne nicht warm	• Pumpe defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Solarregler defekt • Luft in der Anlage	– Erneuern – Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern – Anlage entlüften, Durchsatz kontrollieren
Kollektor nachts warm	• Rückschlagklappe defekt • Solarregler defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Falls vorhanden: Solarsensor defekt • In sehr warmen Nächten: „Mondscheineffekt“	– Erneuern – Erneuern – Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern – Keine Störung bei Betrieb ohne Solarsensor, in kalten Nächten tritt Effekt nicht auf
Temperaturanzeige unsinnig oder keine Temperaturanzeige am Regler	• Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Solarregler defekt	– Erneuern bzw richtig anbringen – Erneuern
Wärmeträgermedium stark gealtert (siehe oben)	• Bei nur kurzer Betriebsdauer Hinweis auf Anlagenfehler, wie – falsche Dimensionierung der Komponenten – zu geringe Wärmeabnahme – falsche Rohrleitungsführung – falsche Montagerichtung der Kollektoren (um 90° verdreht) – defekter Solarregler – Rückstände in den Solarleitungen • Bei Betriebsdauer größer 5 Jahre üblicher Verschleiß	– Anlagenfehler ausschließen, bzw. korrigieren – Altes Wärmeträgermedium komplett ablassen und ordnungsgemäß entsorgen, Anlage mit Wasser gut durchspülen; Anlage mit neuen Tyfocor LS befüllen und entlüften

Wartungsprotoll

SOLATRON Solaranlage von

_____

(Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort: _____

Inbetriebnahme am:_____ letzte Wartung am: _____

	OK	Mängel	Behoben am
Befragung des Anlagenbetreiber über den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage			
Speicher wird bei Sonneneinstrahlung warm			
Kollektor nachts kalt			
Solarkreis:			
Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß			
Anlagendruck: ..... bar bei ..... °C			
Luft in der Anlage? Rauschen in der Pumpe?			
Umwälzmenge im Solarkreis .....l/min			
Umwälzpumpe läuft in allen Leistungsbereichen			
Sichtprüfung der Leitungen und Armaturen			
Sichtprüfung der Wärmedämmung			
Wärmeträgerflüssigkeit			
Optische Prüfung und Geruch			
Ph-Wert:			
Frostschutz:.....°C			
Solarspeicher			
Korrosionsschutz intakt			
Solarregler			
Funktion der Solarkreispumpe: AN (Automatik) / Handbetrieb / AUS			
Temperaturwerte alle Fühler			
Reglereinstellung überprüfen			
Zirkulation: Pumpenfunktion; Einstellung			
Nachheizung durch Heizkessel: Erreichen der gewünschten Brauchwassertemperatur			
Sonnenkollektor			
Kollektorsichtprüfung			
Kollektorhalterung fest und sturmsicher/ Indach: Einblechung dicht			

Folgende Maßnahmen sind zu treffen: _____

_____

Datum:_____

Unterschriften:

_____

Servicetechniker Anlagenbetreiber

EG - SICHERHEITSDATENBLATT

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Handelsname: **TYFOCOR® LS -Fertigmischung, Kälteschutz bis -28 °C**

Firma: TYFOROP Chemie GmbH, Hellbrookstraße 5a, 22305 Hamburg
Tel.: 040-61 21 69 und 61 40 39; Fax: 040-61 52 99; e-mail: info@tyfo.de

Notfallauskunft: 040-61 40 39, in der Zeit von 18-8 Uhr: 0621-43333

2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

Chemische Charakterisierung

Wäßrige Lösung von 1,2-Propylenglykol mit Korrosionsinhibitoren. CAS-Nr.: 57-55-6

3. Mögliche Gefahren

Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Nicht erforderlich

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise:	Verunreinigte Kleidung entfernen.
Nach Augenkontakt:	15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
Nach Hautkontakt:	Mit Wasser und Seife abwaschen.
Nach Verschlucken:	Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Hinweise für den Arzt:	Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO_2).
Bei einem Brand kann freigesetzt werden:	Gase/Dämpfe. Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen und den Brandbedingungen ab.
Besondere Schutzausrüstung:	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Weitere Angaben:	Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Maßnahmen: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Umweltschutzmaßnahmen: Das Produkt darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen.

Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Ausgelaufenes Material eindämmem und mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen, bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.

7. Handhabung und Lagerung

Handhabung: Gute Belüftung am Arbeitsplatz, sonst keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Brand- u. Explosionsschutz: Keine außergewöhnlichen Maßnahmen erforderlich. Durch Hitze gefährdete Behälter mit Wasser kühlen.

Lagerung: Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.

8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: siehe 7.

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz: Schutzbrille.

Handschutz: Gummi- oder PVC-Handschuhe.

Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen: Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form:	flüssig.	
Farbe:	rot fluoreszierend.	
Geruch:	produktspezifisch.	
Erstarrungstemperatur:	ca. -28 °C.	(DIN 51583)
Siedetemperatur:	> 100 °C.	(ASTM D 1120)
Flammpunkt:	keiner.	
Explosionsgrenzen:		
- untere:	2.6 Vol.-%.	(Angaben für 1,2-
- obere:	12.6 Vol-%.	Propylenglykol)
Zündtemperatur:	entfällt.	
Dampfdruck bei 20 °C:	20 mbar.	
Dichte bei 20 °C:	ca. 1.030 g/cm^3.	(DIN 51757)
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich.	
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln:	löslich in polaren Lösungsmitteln.	
pH-Wert bei 500 g/l, 20 °C:	9.0-10.5.	(ASTM D 1287)
Viskosität bei 20° C:	ca. 5.0 mm^2/s.	(DIN 51562)

10. Stabilität und Reaktivität

Zu vermeidende Stoffe: Starke Oxidationsmittel.

Gefährliche Reaktionen: Keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung.

***Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung.

11. Angaben zur Toxikologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Akute Toxizität: LD_{50}/oral/Ratte: >2000 mg/kg
Primäre Hautreizwirkung/Kaninchen/Draize-Test: nicht reizend
Primäre Schleimhautreizwirkung/Kaninchenauge/Literaturangabe: nicht reizend.

12. Angaben zur Ökologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A/ISO 7827
Analysenmethode: DOC-Abnahme
Eliminationsgrad: > 70 % (28 d)
Bewertung: leicht biologisch abbaubar.

Verhalten in Umweltkompartimenten: Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes nicht zu erwarten.

Ökotoxische Wirkungen: Algentoxizität: EC50 (72 h): >100 mg/l
Bakterientoxizität: >1000 mg/l, Warburg
Daphnientoxizität (akut): EC50 (48 h) >100 mg/l
Fischtoxizität: LC50 (96 h): >100 mg/l, Leuciscus idus

***Weitere ökologische Hinweise:** AOX: Das Produkt enthält kein organisch gebundenes Halogen

*13. Hinweise zur Entsorgung

TYFOCOR® LS muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z. B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.

Ungereinigte Verpackungen: Nicht kontaminierte Verpackungen können wiederverwendet werden.
Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

14. Angaben zum Transport

VbF: Unterliegt nicht der Verordnung brennbarer Flüssigkeiten. Postversand zugelassen.

GGVE/RID:	-	GGVS/ADR:	-	IMDG-Code:	-
UN-Nr.:	-	IATA-DGR:	-	TA - Luft :	-

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

15. Vorschriften

Kennzeichnung nach EG-Richtlinien: Nicht kennzeichnungspflichtig.

***Nationale Vorschriften:** Wassergefährdungsklasse: WGK 1 (Deutschland), gemäß VwVwS vom 17.05.99

16. Sonstige Angaben

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen u. ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: 040-61 40 39

Service:

ELCO GmbH
D - 64546 Mörfelden-Walldorf

ELCO Austria GmbH
A - 2544 Leobersdorf

ELCOTHERM AG
CH - 7324 Vilters

ELCO-Rendamax B.V.
NL - 1410 AB Naarden

ELCO Belgium n.v./s.a.
B - 1731 Zellik